

MACROPROYECTO
LÚDICAS Y SIMULACIÓN DE PROBLEMAS AMBIENTALES.

**Caso: Lúdicas sistémicas y simulación. Concepto: Cosecha sostenible
de un bosque**

Julián Andrés Rivera Arredondo

Universidad Tecnológica de Pereira
Programa Maestría en Ciencias Ambientales
Facultad de Ciencias Ambientales
2020

MACROPROYECTO
LÚDICAS Y SIMULACIÓN DE PROBLEMAS AMBIENTALES.

**Caso: Lúdicas sistémicas y simulación. Concepto: Cosecha sostenible
de un bosque**

TESIS DE MAESTRIA

**Presentado como requisito para obtener el título de Magister en
Ciencias Ambientales con énfasis en Enseñanza de las Ciencias Naturales**

Por

Julián Andrés Rivera Arredondo

Director

Tito Morales Pinzón

Universidad Tecnológica de Pereira
Programa Maestría en Ciencias Ambientales
Facultad de Ciencias Ambientales

2020

Dedicatoria

Dedico este proyecto mi esposa Erica Vallejo por acompañarme en esta aventura de vivir; a mis hijos Alejandro y Juan Andrés por su paciencia, y alegría todos los días; a mi familia los Arredondo donde cada integrante me fortalece, me motiva y me hacen sentir orgulloso

A mis amigos presentes y pasados, quienes sin esperar nada a cambio comparten sus conocimientos y alegrías.

Agradecimiento especial a mi madre Gloria Idalia Arredondo por todas tus enseñanzas, tu amor infinito y sé que donde estés me sigues apoyando

Agradecimientos

Al ministerio de educación por brindarme la oportunidad de realizar mis estudios en la Universidad Tecnológica de Pereira, a la facultad de ciencias ambientales por darme tantas herramientas y conocimientos para mi desempeño laboral; a la institución educativa Ciudad Boquía por facilitar la ejecución del proyecto; a mi asesor Tito Morales Pinzón por su acompañamiento, conocimientos y reflexiones acertadas en estos años.

Resumen

El proyecto en lúdicas y simulación de problemas ambientales, es una propuesta de trabajo de grado como estudiante de la maestría en ciencias ambientales de la Universidad tecnológica de Pereira para ser implementada en la institución educativa Ciudad Boquía de Pereira en los grados Novenos 9°. La propuesta consiste en la elaboración de una unidad didáctica que permita en los estudiantes de secundaria mejorar los niveles de explicación de fenómenos naturales, donde con diferentes actividades se abordaran Problemáticas ambientales propias del entorno de los estudiantes.

La propuesta permite fortalecer en la institución la mejor implementación de las ayudas pedagógicas y tecnológicas permitiendo formar estudiantes con mejores niveles de la explicación de fenómenos naturales específicamente los ambientales.

La implementación de la unidad didáctica se basa en la aplicación de actividades durante dos (2) meses, por medio de una estrategia pedagógica como la simulación que permite a los estudiantes interactuar con las variables de los problemas ambientales y realizar explicaciones con fundamentos científicos, dar soluciones teóricas, trabajar de manera cooperativa entre otras.

La simulación se aborda desde una lúdica llamada “Fish Banks” donde se adapta para ser trabajada con “cosecha sostenible de Bosques” donde los estudiantes tendrán roles y participan del desarrollo de las actividades construyendo su propio conocimiento asesorado por el docente de aula. Para la aplicación de la simulación se elaboran proyecciones de crecimiento desde un programa que puede ser obtenido de forma gratuita llamado Vensim o la elaboración de una hoja de cálculo en Excel.

Para medir los niveles en la explicación de fenómenos se aplica un pretest, se aplica la unidad didáctica para luego realizar un posttest, con la ayuda de una rúbrica validada permitirá determinar los niveles de la competencia, esto permitirá determinar si la unidad didáctica cumple con los objetivos planteados.

Palabras Clave

Problemática ambiental, fenómenos ambientales, unidad didáctica, explicación científica, simulación

Abstract

The project in playful games and simulation of environmental problems is a proposal for a degree work as a student of the master's degree in environmental sciences at the Technological University of Pereira to be implemented in the Ciudad Boquía de Pereira educational institution in grades 9 and 9. The proposal consists of the elaboration of a didactic unit that allows secondary school students to improve the levels of explanation of natural phenomena, where with different activities environmental problems specific to the environment of the students will be addressed.

The proposal allows the institution to strengthen the best implementation of pedagogical and technological aids, allowing students to be trained with better levels of explanation of natural phenomena, specifically environmental ones.

The implementation of the teaching unit is based on the application of activities for two (2) months, through a pedagogical strategy such as simulation that allows students to interact with the variables of environmental problems and make explanations with scientific foundations, give theoretical solutions, work cooperatively among others.

The simulation is approached from a play called "Flish Banks" where it is adapted to be worked with "sustainable forest harvesting" where students will have roles and participate in the development of activities, building their own knowledge advised by the classroom teacher. For the application of the simulation, growth projections are prepared from a program that can be obtained for free called Vensim or the preparation of an Excel spreadsheet.

To measure the levels in the explanation of phenomena, a pre-test is applied, the didactic unit is applied and then a post-test is carried out, with the help of a validated rubric, it will allow determining the levels of competence, this will determine if the didactic unit meets the planted objectives.

Keywords

Environmental problems, environmental phenomena, didactic unit, scientific explanation, simulation

Tabla de Contenido

1	INTRODUCCIÓN	1
2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
2.1	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	3
2.2	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	4
3	JUSTIFICACIÓN	5
4	CONTEXTO ESCOLAR.....	7
5	OBJETIVOS	11
5.1	Objetivo General.....	11
5.2	Objetivos Específicos	11
6	MARCO TEÓRICO.....	12
6.1	EDUCACIÓN AMBIENTAL	12
6.2	PROBLEMÁTICA AMBIENTAL.....	13
6.3	EXPLICACIÓN CIENTÍFICA	14
6.4	UNIDAD DIDÁCTICA	16
6.5	LÚDICA Y SIMULACIÓN	17
7	METODOLOGÍA Y MÉTODOS.....	23
7.1	MARCO METODOLÓGICO	23
7.2	EVALUACIÓN DE LA EXPLICACIÓN DEL FENÓMENO DE LA DEFORESTACIÓN.....	25
7.3	CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTUDIANTES	26
7.4	EL DISEÑO DEL TEST	27
7.4.1	Evaluación Del Cuestionario	27
8	UNIDAD DIDÁCTICA SOBRE EL APROVECHAMIENTO DE UN RECURSO NATURAL	29
8.1.1	Actividades de exploración	30

8.1.2	Sistematización.....	39
8.1.3	Aplicación	40
9	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	42
9.1	CONTEXTO ESCOLAR ACADÉMICO ¡Error! Marcador no definido.	
9.2	CARACTERIZACIÓN SOCIECONOMICA	42
9.3	CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE	44
9.4	RESULTADO APLICACIÓN DE PRETEST	45
9.4.1	Comparación del tipo de cerebro con el pretest	46
9.5	RESULTADOS DEL POSTEST Y COMPARACIONES	47
9.6	COMPARACIÓN ENTRE LA APLICACIÓN DEL PRETEST Y POSTEST	48
10	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	53
10.1	CONCLUSIONES DE LA INTERVENCIÓN EN EL AULA	53
10.2	RECOMENDACIONES PARA FUTURAS INVESTIGACIONES	53
11	BIBLIOGRAFÍA.....	55
12	ANEXOS.....	60
12.1	ANEXO 1. PREGUNTAS DE REFERENCIA PARA EL PRETEST.....	60
12.2	ANEXO 2. REJILLA DE EVALUACIÓN CUESTIONARIO.....	64
12.3	ANEXO 3. NIVEL DE VALORACION DE LOS ESTUDIANTES.....	68
12.4	ANEXO 4. TEST TRICEREBRAL DE Waldemar De Gregori.....	69
12.4.1	Modelo de preguntas del test tricerebral (Tomado de Patiño, 2008)	69
12.4.2	Test tricerebral de Waldemar De Gregori Resuelto	71
12.5	ANEXO 5. REGISTRO FOTOGRAFICO	73

Índice de figuras

Figura 1. Estructura de la prueba de Ciencias Naturales	15
Figura 2. Interacciones que se promueven al realizar actividades (Sanmartí, 2000)	16
Figura 3. Fases de la unidad didáctica, Sanmarti, (2005)	24
Figura 4. Edad de los estudiantes	42
Figura 5. Género de los estudiantes	¡Error! Marcador no definido.
Figura 6. Número de familiares del estudiante	43
Figura 7. Nivel de escolaridad técnica o superior de los familiares.....	44
Figura 8. Análisis estilos de aprendizaje.....	44
Figura 9. Nivel en el Resultado Pretest.....	46
Figura 10. Comparativa entre pretest y estilo de aprendizaje (hemisferio más usado)....	46
Figura 11. <i>Resultado posttest</i>	47
Figura 12. Comparativa entre posttest y estilo de aprendizaje.....	48
Figura 13. Comparativo de resultados obtenidos en pretest y posttest	49
Figura 14. Comparativo promedio entre resultados de pretest y posttest	49
Figura 15. Número de estudiantes según nivel de puntaje obtenido en pretest y posttest	50
Figura 16. Diferencias entre los puntajes posttest y pretest obtenidos por los estudiantes	51
Figura 17. Avances en los resultados los test.....	52

Índice de tablas

Tabla 1. Puntajes asignados en valoración y desempeño.....	25
Tabla 2. Descripción de las actividades desarrolladas	29
Tabla 3. ACTIVIDAD 1. Pretest.....	30
Tabla 4. ACTIVIDAD 2. Salida de observación de su entorno “El mirador de llano grande”	31
Tabla 5. ACTIVIDAD 3. Video foro contaminación de los recursos naturales	34
Tabla 6. ACTIVIDAD 4. Salida pedagógica Jardín Botánico Universidad Tecnológica de Pereira	35

1 INTRODUCCIÓN

Las ciencias ambientales en la actualidad permiten abordar problemáticas reales propias de los estudiantes del sector del café en Pereira donde se presenta un gran crecimiento poblacional trayendo consigo construcciones de viviendas generando impactos en el ambiente. Se aprovecha de estrategias que permiten realizar un trabajo de apropiación de conocimientos ambientales sin depender de grandes espacios y largos periodos de tiempo para entender la dinámica de las poblaciones y explicación de los fenómenos ambientales actuales.

La propuesta está enfocada en abordar estas situaciones donde los estudiantes de la institución educativa ciudad Boquilla por medio la unidad didáctica donde se implementan estrategias lúdicas sistémicas y simulación específicamente actividades de Cosecha sostenible de un bosque y límites de crecimiento propuesto por los esposos Meadows en su libro límites de crecimiento en 2004.

Con las problemáticas propias que está teniendo la comuna del café en la ciudad de Pereira, los docentes requieren de diseñar o implementar estrategias que conlleven a un entendimiento y explicación de dichos fenómenos de manera más significativa.

Es necesario que los estudiantes comprendan las dinámicas poblacionales y a partir de ellas den soluciones a las mismas y que mejor manera de hacerlo que con la simulación donde no se tiene restricciones de espacio ni tiempo demostrando que el uso de las herramientas tecnológicas y emergentes permiten una aproximación más real de las problemáticas ambientales.

Con la aplicación de la unidad didáctica se espera que los estudiantes den soluciones reales a problemas reales, fortaleciendo la competencia en resolución de problemas ambientales, donde el aprendizaje cooperativo permita formar en valores y generen emociones positivas.

Es un hecho que las ciencias naturales al realizar interpretaciones de nivel científico enfrenta varias dificultades como los métodos de enseñanza, las herramientas didácticas, la falta de recursos tecnológicos, el desconocimiento del entorno, el rígido sistema educativo, entre otros factores, generan deserción y reprobación del año escolar; la poca apropiación del conocimiento y capacidad de explicación de los fenómenos por parte de los estudiantes, es muestra de los problemas ambientales se han abordado sin una visión sistémica, lo cual se

evidencia en los bajos resultados de las pruebas saber, y la falta de comprensión de la problemática ambiental; agravando más la situación cuando algunos docentes continúan realizando las misma metodologías donde el estudiante no hace parte de la construcción de su propio conocimiento, no se desarrolla investigación, pensamiento crítico y con bajos niveles de competencias científicas.

Con el desarrollo de nuevas prácticas, donde los estudiantes son participes en la construcción de su proceso, se desarrollan las competencias que dan las herramientas para comprender el entorno científicamente y facilitarnos la relación más amigable con la naturaleza.

2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El panorama ambiental actual en Colombia vislumbra una crisis que afecta a todos los seres vivos y sus entornos. El hombre, en primer orden, parece ser el responsable de tal desbalance, pues las conductas de consumo exacerbada, el deseo de poder y desconocimiento de la importancia de los recursos naturales, amenazan seriamente el planeta.

Así entonces, con este antecedente, Colombia presenta deforestación en casi todas las regiones del país. Según Semana (2018), hay una tasa creciente de 178.000 hectáreas deforestadas en 2016 y 220.000 hectáreas detectadas en el último año y de acuerdo con cifras del IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales), urge frenar este flagelo que se concentra mayormente en la Amazonía y que, según información del Ministerio de Ambiente tiene que ver con mafias que mueven grandes capitales y que están interesadas en apropiarse de la tierra en esa zona.

El departamento de Risaralda no es ajeno a los efectos que causan la sobre explotación de los recursos naturales a causa de la irresponsabilidad de los pobladores y constructoras que usan los recursos y limitan su potencial aprovechamiento sin un plan de sostenibilidad. El desconocimiento de los problemas ambientales de la región y las pocas estrategias de enseñanza que aproximan y simulan la complejidad de los dichos problemas en el ámbito escolar, crean la necesidad de implementar herramientas para entender y explicar de manera sistémica los fenómenos ambientales propios de su entorno cercano.

De manera local, en el sector donde se desarrolla la intervención y según el diagnóstico socioeconómico de la Alcaldía de Pereira (2018), en la comuna del Café (o Parque Industrial) existe una población de 26.953 habitantes en el 2017 y con una proyección de 27.338 para el 2020. Demografía que representa más uso del suelo en esta zona urbana. Dentro de los 18 Sectores Normativos Urbanos y de Expansión Urbana, se establecen diferentes usos del suelo que se deben implementar en este sector.

Con este crecimiento exponencial en la comuna del Café donde está ubicada la Institución Educativa ciudad Boquía, han sido taladas cantidades de hectáreas de bosques para la construcción de nuevas viviendas, vías de acceso, alcantarillado, empresas de carnes,

curtimbres, industria panelera, que evidencian una causa efecto, en este caso, el impacto ambiental que esto conlleva. Aunque este territorio tiene cierta capacidad de sostenibilidad se hace necesario que sus habitantes tengan presentes que los recursos son limitados y que requieren de un buen uso tanto para el suelo, agua y aire. La pérdida de la cobertura vegetal en esta zona se evidencia en las montañas que están siendo pobladas con edificaciones y con una proyección de nuevos proyectos de conjuntos de vivienda.

Todo lo anterior exponen diferentes problemas, desde lo social, ambiental, económico entre otros, en el caso específico de la presente investigación se plantea el problema desde lo ambiental; en donde el desconocimiento de las consecuencias de las intervenciones ya mencionadas afecta a la comunidad, en otras palabras la dificultad se expresa en la pregunta investigativa...

2.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo las actividades de simulación continuas ayudan a desarrollar la capacidad de entendimiento y explicación de los problemas ambientales, a partir de una intervención didáctica en los estudiantes de grado 9° de la Institución educativa Ciudad Boquía de Pereira?

3 JUSTIFICACIÓN

Las ciencias naturales enfrentan un desafío en el entendimiento y explicación de los fenómenos por los métodos de enseñanza tradicionales. Con las nuevas las herramientas didácticas, los recursos tecnológicos e investigación que mejorar el clima escolar para toda la comunidad educativa donde los estudiantes pueden interpretar mejor el mundo que los rodea

Las dificultades educativas se ven reflejados en los estudiantes que tiene poca apropiación por la ciencia y el desconocimiento del su entorno donde no comprenden los problemas de forma sistémica que enfrentan, sin la capacidad de explicarlos de manera científica y menos como enfrentar la deforestación en el caso de la comuna del café con su crecimiento poblacional.

La enseñanza de las ciencias naturales requiere de cambios en los paradigmas actuales, enseñar de manera holística el mundo que los rodea, estableciendo las múltiples relaciones que presentan el mundo social y natural, los desequilibrios ambientales, las causas y efectos que están ocurriendo.

A la escuela se le ha dificultado la enseñanza de la problemática ambiental, evidenciada en las competencias medidas en las pruebas externas realizadas por el ministerio de educación nacional en las pruebas saber de los grados 9 y 11 realizadas en los años 2016-2017, los docentes sin muchas estrategias limitan al estudiante en la comprensión y conocimiento del mundo natural haciendo que sean indiferentes frente a estas problemáticas, actuando de manera no adecuadas en sus actividades cotidianas.

Desde el área de ciencias naturales la complejidad de los problemas ambientales debes ser abordados desde un pensamiento sistémico, con actividades simuladas que no se limitan el espacio y el tiempo para mejorar la comprensión y explicación de estos por parte del estudiante. Este enfoque le permite al estudiante crear, conocer, desarrolla habilidades para comprender y explicar su entorno social y natural, incluso hasta generar ideas de posibles soluciones a problemas contextualizados.

La simulación de fenómenos naturales hace parte de una metodología que no solo apoya el aprendizaje, sino que acerca a los estudiantes a situaciones de nuestra vida cotidiana y del medio ambiente ayuda a mejorar la memoria, la imaginación y la iniciativa de los educandos.

Es recomendable que las áreas del conocimiento cuenten con recursos atractivos que permitan centrar la atención de los estudiantes y así lograr un interés más amplio en los temas a desarrollar. Abrir y permitir espacios de participación para que los estudiantes tengan la posibilidad de participar activamente de las actividades y temas a desarrollar.

Implementar el uso de herramientas tecnológicas, manuales y el medio natural que los rodea con mayor frecuencia y sin dejar su continuidad aportan la capacidad de explorar el mundo que nos rodea, para el desarrollo integral de los estudiantes, esto hace necesario que los docentes del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental utilicen Estrategias de simulación, con el fin de mejorar y comprometer a los estudiantes, para que mejoren su desempeño y alcancen niveles óptimos de comprensión, respeto y amor por el medio natural.

La actuación pedagógica se enmarca en parámetros establecidos por el Ministerio de Educación Nacional MEN que deja a un lado la necesidad sentida de una región teniendo como referencia que Colombia es un país de diversidad étnica, pluralista e inmersa en un sinnúmero de situaciones que hace distintos los contextos educativos.

Desde otra perspectiva, la ausencia o deficiencia de espacios más prácticos, hace que el aprendizaje y los métodos de enseñanza tradicional generan con ello la deserción escolar, siendo este uno de los problemas de la educación actual.

4 CONTEXTO ESCOLAR

La Institución Educativa Ciudad Boquía, está ubicada en el municipio de Pereira, departamento de Risaralda; cuenta con una población de 2300 estudiantes, ubicados en una sola sede, situadas tanto en la zona urbana a 7 km del centro de ciudad y como en la zona rural a 5 km del corregimiento de Combia; ofrece a la población 3 jornadas mañana, tarde y nocturna con los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media con modalidad académica y técnica. La comuna cuenta con 16 barrios según sistema de participación ciudadana, con una población en general de 26953 habitantes (Alcaldía de Pereira, 2018). Es necesario resaltar que la institución tiene 26 años de funcionamiento que en unión con los líderes comunales han permitido que la comuna crezca y se proyecte como una institución de calidad.

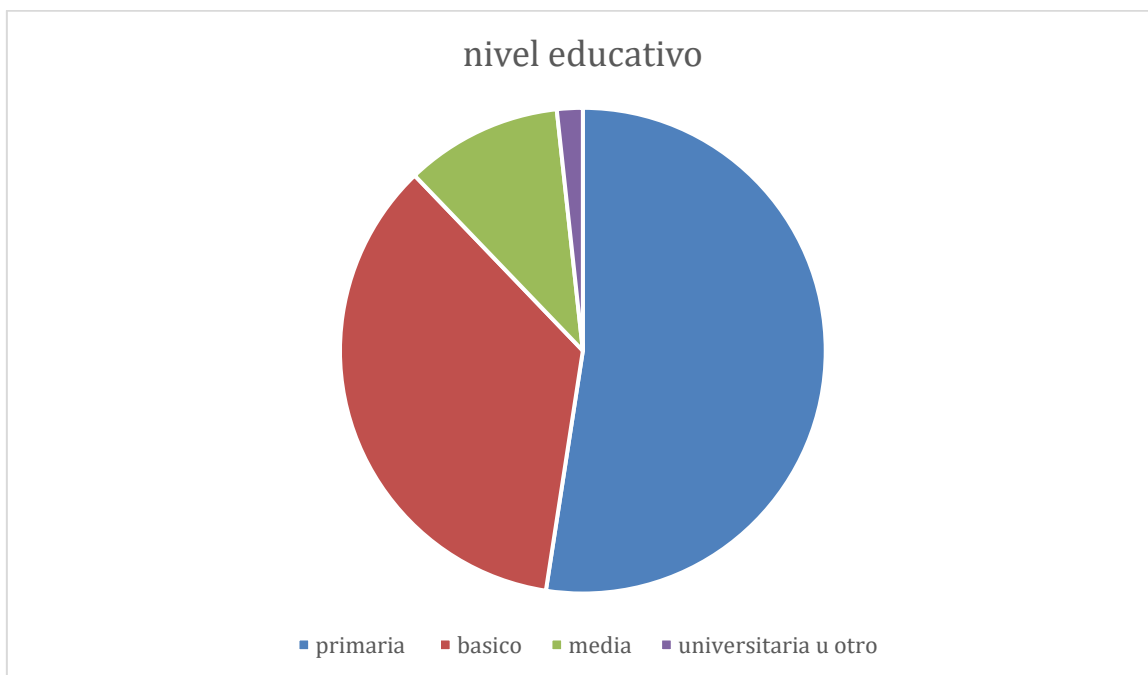
Ilustración 1



“Posada, H. (2019). INSTITUCION EDUCATIVA CIUDAD BOQUIA. <figura>
recuperado de <https://n9.cl/2vcq>”

El 97% de los estudiantes provienen de la misma comuna, con lo cual es poca la población flotante durante los años escolares lectivos, con estratos socioeconómicos 1 y 2. Se tienen convenios con SENA en los técnicos en Sistemas, administración y electrónica, Comfamiliar Risaralda en el programa de jornadas complementarias. Los convenios se realizan en jornada contraria, a través de ciclos de formación técnica que se tiene tal articulación.

Según el Proyecto Educativo Institucional (PEI) (Institución Educativa Ciudad Boquía, 2017) los padres de los estudiantes presentan un 36,6% de formación primaria, 30% nivel básico, un 24,7% nivel medio, un 7,3% universitaria y de otro tipo un 1,3%. Las madres de familia, presentan un 18,2% de formación primaria, un 37,3% de nivel básico, un 34,6% en nivel medio, un 7,3% universitaria y de otro tipo un 2,4%. Los ingresos familiares en un 50% de los hogares de los estudiantes, sus ingresos son de un salario mínimo; en un 31,2% los ingresos se encuentran ubicados entre uno y dos salarios mínimos; y en un 18,6% los ingresos superan los dos salarios mínimos.



Estos ingresos son aportados en cada hogar de la siguiente manera:

En un 56% trabajan ambos padres, en un 27,7% trabaja únicamente el padre; en un 12% trabaja únicamente la madre y en un 4,1% hay otros familiares que aportan a estos ingresos. Viven en casa propia un 50,6% de las familias; un 48,8% en casa alquilada y un 8,6% en casas de familiares.

Ilustración 2



“extraída de google maps, (2020)”

También el PEI (Institución Educativa Ciudad Boquilla, 2018) establece en su misión “garantizar la continuidad del servicio educativo a los y a las niñas, jóvenes y adultos en los tres niveles de la educación formal, en la media y en articulación o integración con Instituciones de Educación Superior u otras de capacitación laboral o del sector productivo, formando integralmente el talento humano”. Teniendo como principios institucionales la democracia, identidad, autonomía, honestidad, integridad, equidad, interculturalidad, investigación y oportunidad

Dichos principios son inspirados partiendo del contexto dado que entre las dificultades más representativas de la institución y buscar afianzar la proyección del ministerio de educación en que Colombia sea la más educada en el 2025, con mejores estándares en ciencia, tecnología e innovación se requiere de gestionar recursos tecnológicos, uso de herramientas TIC y capacitar el personal docente en estrategias que fomenten el trabajo

cooperativo que permitan mejores prácticas, dinámicas y de comunicación interactiva en cada proceso académico de manera transversal entre las áreas del conocimiento.

La parte académica la institución presenta dificultades en las competencias científicas del área de ciencias naturales, específicamente en indagación y explicación de fenómenos. De acuerdo a las pruebas saber para grado noveno, en cuanto a fortalezas y debilidades relativas a las competencias y componentes evaluados, y en comparación con los establecimientos educativos de la ciudad, la institución es:

- Fuerte en Uso comprensivo del conocimiento científico
- Similar en Explicación de fenómenos
- Similar en Indagación

5 OBJETIVOS

5.1 Objetivo General

Implementar una unidad didáctica que contribuya a la explicación de la explotación forestal, como problemática ambiental, por medio de la simulación, en estudiantes de grado noveno (9°) de la institución Educativa Ciudad Boquía.

5.2 Objetivos Específicos

- Determinar el nivel de conocimiento y explicación de los estudiantes de educación secundaria sobre la problemática ambiental de la deforestación.
- Desarrollar una unidad didáctica que facilite la apropiación del concepto aprovechamiento de un recurso natural (bosques) a través de la simulación.
- Contribuir a la construcción de nuevos conocimientos en los estudiantes para la protección de los recursos naturales de su entorno.

6 MARCO TEÓRICO

Este proyecto para ser desarrollado requiere de la contextualización de las ciencias ambientales, el entendimiento de la problemática ambiental en contexto y la función del docente que capacita en competencias, para fines del proyecto en Explicación científica, implementando estrategias propias de un enfoque constructivista y de trabajo cooperativo aplicado a la problemática ambiental.

6.1 EDUCACIÓN AMBIENTAL

Colombia desde su constitución política de 1991, en los artículos 79,80 y 95 establece la reglamentación en la educación ambiental, resaltando su conservación para el futuro, la protección de parques naturales y posibilita el desarrollo de un ambiente sano. La educación ambiental es reglamentada por la ley 99 de 1993 donde se crea el ministerio del medio ambiente que en conjunto con el ministerio de educación en la ley 115 de 1994 se proponen currículos, planes y programas en educación ambiental. Siendo la educación es una de las principales de estrategias implementadas para mitigar el deterioro ambiental del país. El decreto 1860 de 1994 establece que el Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) es un eje transversal del currículo de la institución, donde todos los integrantes de la comunidad educativa están involucrados y debe estar vinculado al proyecto educativo institucional (PEI).

En el caso específico del PRAE como estrategia pedagógica permite identificar la problemática ambiental de la comuna y ejecutar acciones coherentes desde diferentes puntos de vista ya sea natural, cultural, social, político y económico; además integra a la comunidad educativa, instituciones formales e informales, sector productivo de la comuna permitiendo un trabajo cooperativo en beneficio de todos y mitigar los efectos de la problemática ambiental. La implementación de los PRAE dista aun de sus expectativas, donde el activismo, ornamentación de la institución,(Ciudad Boquia) lecturas reflexivas y parte de reforestación no han dado solución en totalidad

6.2 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

“La crisis ambiental no es un fenómeno exclusivamente de orden tecnológico. Interroga por igual las organizaciones socio-políticas y los instrumentos científicos para el estudio de la realidad: posiblemente uno de los obstáculos mayores para el encuentro de soluciones adecuadas a la crisis ambiental, radica no en deficiencias de orden técnico, sino en la incapacidad de los instrumentos teóricos para entenderla. La crisis del medio ambiente ha puesto en claro la ambivalencia no sólo de la organización social, sino también de las formaciones científicas. La problemática ambiental plantea un reto a la actual organización del sistema social y a los instrumentos teóricos de análisis al igual que a las instituciones encargadas de transmitir el conocimiento” (Ángel-Maya, 1991).

Ya a nivel más local es la Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER) es la entidad encargada de velar por recursos naturales del departamento de Risaralda y de acuerdo con sus investigaciones en dicho tema y para este caso específico, la deforestación en Risaralda en el año 2014 la superficie con cobertura boscosa cubría alrededor de 58'964.543 ha, equivalente al 51,7% de la superficie y con un área deforestada de 140.356 ha, es decir un aumento del 16% comparada con el año anterior. El panorama para el año 2015 tuvo un cambio y presentó una tendencia diferente a años anteriores, pues para este año la superficie boscosa correspondía aproximadamente a 58'840.508 ha y el área deforestada fue de 124.035 ha de bosque, donde se notó una reducción en su tasa a solo el 12% en relación con el año anterior (IDEAM, 2015). En los últimos años, las regiones que muestran mayores porcentajes de deforestación son la Amazonia con 46% y la región Andina con el 24% del total nacional.

En lo que refiere a nivel más regional, en este caso específico La Evaluación de competencias en ciencias naturales se desarrolla desde las ciencias naturales y sociales, al involucrar elementos sociales, conductas y fenómenos, que se derivan del mal uso de los recursos naturales (bosques) Un primer paso es entender los problemas ambientales desde las ciencias naturales ya que la educación en ciencias ambientales es un pilar importante para dar solución a los problemas ambientales.

6.3 EXPLICACIÓN CIENTÍFICA

Tal como afirman Maturana & Varela (1986, p. 22) “Las explicaciones son proposiciones presentadas como reformulaciones de experiencias que son aceptadas como tales por un oyente con respecto a una pregunta que exige una explicación. A esta definición de explicación, agrega que el uso de las explicaciones científicas para dar validez a una afirmación, es lo que hace que esa afirmación sea una afirmación científica, una explicación siempre es una proposición que reformula o recrea las observaciones de un fenómeno en un sistema de conceptos aceptables para un grupo de personas que comparten un criterio de validación”

Aunque según su etimología la palabra “ciencia” significa lo mismo que la palabra “conocimiento”, actualmente se utiliza la palabra ciencia para referirse sólo al conocimiento sistematizado, validado y aceptado por la comunidad científica. El conocimiento científico es una construcción humana que tiene por objetivo comprender, explicar y también actuar sobre la realidad. No puede ser dado como absoluto y está sujeto a re-construcciones. (Maturana & Varela 1986).

Para el propio Laudan (1986), “el objetivo de la ciencia consiste en obtener teorías con una elevada efectividad en la resolución de problemas” (p.11). Esta concepción pragmática de la ciencia, establece el poder explicativo de una teoría como su capacidad para resolver problemas, tanto empíricos como conceptuales, de modo que se constituye en una visión de ciencia más general.

Gilbert citado por Concari (2010) sostiene en la primera parte de su trabajo “Models in explanations” que ninguna explicación es adecuada en todas circunstancias y para todos a quienes está dirigida. Las representaciones internas conforman otro tipo de modelo, Su función es la de permitir a su constructor explicar y hacer previsiones respecto al sistema representado, al fenómeno o problema al que se enfrenta.

Frente a lo anterior ya a nivel local, para el instituto colombiano para el fomento de la educación superior (ICFES) la explicación científica es la capacidad de comprender y usar nociones, conceptos y teorías (Figura 1) de las ciencias naturales en la solución de problemas, y de establecer relaciones entre conceptos y conocimientos adquiridos, y fenómenos que se observan con frecuencia, pretende que el estudiante logre identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basándose en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico (ICFES 2017).

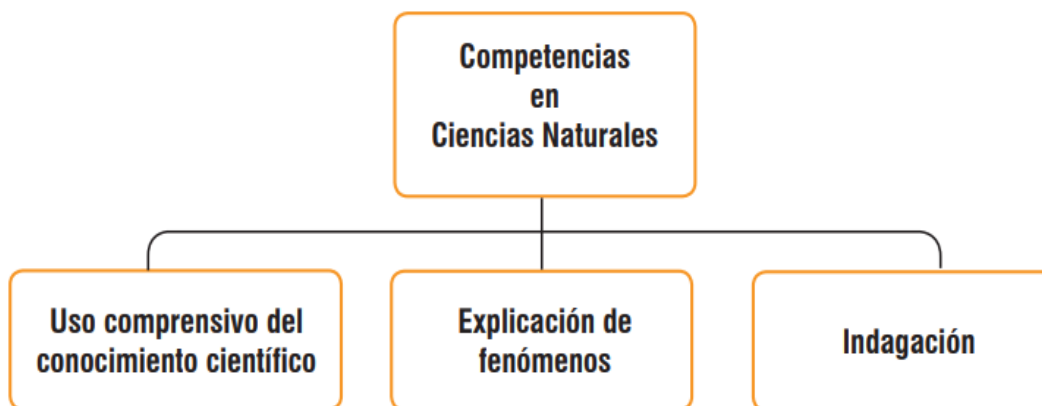


Figura 1. Estructura de la prueba de Ciencias Naturales

De acuerdo a esto, la escuela debe orientar a los estudiantes para que transformen sus explicaciones basadas en la experiencia cotidiana hacia niveles cada vez más cercanos a las explicaciones científicas. La competencia explicativa permite mejorar su desempeño y fomenta una actitud crítica y analítica que le permite establecer la validez o coherencia de una afirmación.

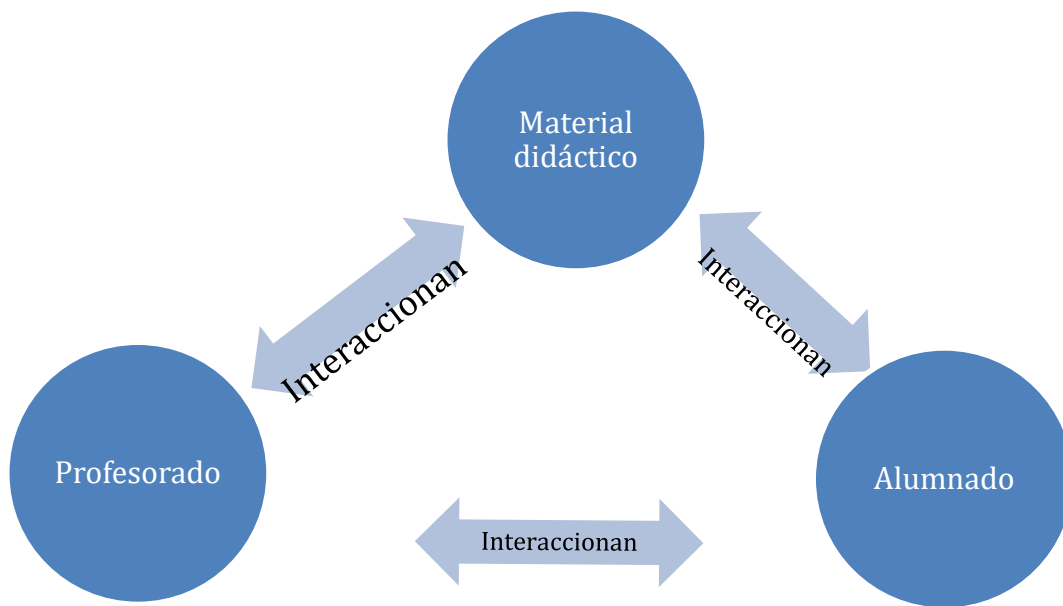
Para evaluar esta competencia se deben plantear preguntas contextualizadas en las cuales el estudiante debe dar la explicación más acorde para dar razón de un problema o de una

situación particular, plantear su argumento a partir de los referentes conceptuales que posee estableciendo relaciones y conexiones entre fenómenos y conceptos.

6.4 UNIDAD DIDÁCTICA

Para Sanmartí (2000) una de las estrategias con mayor potencial de éxito en el logro de las metas de aprendizaje en el aula son las unidades didácticas. Estas son nuevas orientaciones curriculares basadas en puntos de vista constructivistas de la ciencia, del aprendizaje y de la enseñanza, implican que el profesorado debe tener amplia autonomía para tomar decisiones curriculares y, en concreto, para el diseño de las unidades didácticas a aplicar en clase, con sus alumnos y alumnas. Ello no excluye la utilidad de materiales didácticos y libros de texto ya diseñados, pero cualquier material deberá ser readaptado y completado para poder dar respuesta a las necesidades detectadas en cada aula

Figura 2. Interacciones que se promueven al realizar actividades (Sanmartí, 2000)



Una unidad didáctica consta de elementos básicos: tema y contenidos, objetivos didácticos actividades de desarrollo y actividades de evaluación. Los objetivos didácticos sirven de guía a los contenidos y actividades. En el trabajo "Orientaciones para el diseño y elaboración de actividades de aprendizaje y evaluación" del grupo Deca se propone que la Unidad Didáctica (U.D.) incluya según Sanmartí (2000):

- actividades de iniciación e introducción: útiles para que los alumnos expliciten y exterioricen sus ideas previas, comprueben la necesidad de trabajar esos contenidos, comprueben que sus conocimientos y estructuras conceptuales anteriores no son los más adecuados para tratar esas situaciones y que, por lo tanto, deben ser transformados o ampliados.
- Actividades de desarrollo y reestructuración: en ellas se construyen conceptos, son útiles para practicar y asimilar los nuevos contenidos, comparar con los conocimientos anteriores, producir el cambio deseado en sus esquemas mentales.
- Actividades de aplicación y profundización: útiles para aplicar a nuevas situaciones los conocimientos adquiridos. Reflexionar sobre las características de esos contenidos, ampliar el conocimiento conseguido, facilitar el trabajo en pequeñas investigaciones, relacionadas con los contenidos trabajados.
- Actividades de evaluación: con ellas se pretende conocer el grado de los aprendizajes que los alumnos han adquirido, permitir que los alumnos conozcan la utilidad del trabajo realizado y lo que han aprendido.

6.5 LÚDICA Y SIMULACIÓN

La implementación de la estrategia didáctica se fundamenta en autores que proponen la didáctica como parte del proceso en el desarrollo de una formación por competencias. Teniendo en cuenta el punto de vista de Vygotsky planteado en el año 1931, es de gran

importancia concebir el juego como actividad indispensable para el desarrollo no solo desde el punto de vista físico o motriz, sino que también como un potenciador activo para el desarrollo del intelecto, lo cual lleva a pensar en la importancia que esta actividad tiene frente al desarrollo integral de toda persona; sin mirar credos, razas o nacionalidades, pues ésta (lúdica) es universal y toda persona de cualquier lugar del mundo ha tenido la oportunidad de disfrutar y aprender a partir de la lúdica, aún desde las primeras civilizaciones existentes en la tierra.

Dichos resultados son totalmente acordes con los obtenidos por Greca y Moreira (1997 y 1998), que constataron que el mejor desempeño para la solución de los problemas de electromagnetismo se daba en los alumnos que habían formado un modelo mental de campo electromagnético, aproximado al modelo conceptual usado por físicos expertos. En cambio, los alumnos que trabajaron sólo con proposiciones (fórmulas, definiciones y enunciados de leyes) aisladas, y que se limitaron a aplicarlas mecánicamente, tuvieron menor desempeño.

En cuanto al término de simulación según Göptepe y otros (1989), plantean que es una representación controlada de fenómenos del mundo real. La simulación es considerada por Seidner (1976) como una modelación de la realidad social o física, de manera que el participante pueda interactuar y llegar a ser parte de esa realidad simulada.

Frente a lo anterior, los docentes implementan metodologías que permitan hacer los conceptos abstractos más accesibles a los estudiantes con dificultades en las operaciones formales. Dichas metodologías permiten afianzar conceptos abstractos y concretos que incluyen el uso de materiales concretos, por ejemplo, modelos, fotografías, dibujos, diagramas, entre otros.

La simulación, en las últimas dos décadas, ha entrado en escena de una forma dramática y su uso ha crecido de manera exponencial, asimismo, se han realizado grandes avances en la inclusión de esta herramienta en los diferentes programas educativos.

En las Ciencias naturales, la simulación es un método muy útil cuando se emplea con fines educativos como evaluativos. Acelera el proceso de aprendizaje del educando y elimina muchas de las dificultades como el tiempo. Es un buen complemento del proceso docente que facilita el proceso de enseñanza y permite conocer y explicar mejor los fenómenos naturales en el aula.

Tal como afirma Óscar Recio Coll (2011), profesor y usuario de los juegos como medio de educar, se aprende mucho más con interés que sin él y como contagiarnos a nuestros hijos, a nuestros alumnos, ese interés... existen varias formas, y una de ellas es por medio del juego.

Como señala Taylor (1993), las actividades de simulación conceden una importancia especial a:

- a. la audacia en la investigación y al placer de implicarse en el tratamiento del tema objeto de estudio.
- b. la toma de decisiones centrada en problemas prácticos y complejos.
- c. el aprendizaje a través de la experiencia y a la reflexión acerca de las consecuencias derivadas de la toma de decisiones.
- d. la mejora del rendimiento, gracias a la aplicación de conocimientos al estudio de valores, de puntos de vista, de la toma de decisiones y de las posibles reacciones ante la información recibida;
- e. al desarrollo de las habilidades sociales que son tan importantes como el cálculo, la lectura o la escritura.
- f. una amplia participación interdisciplinaria

Se caracterizan, por tanto, por poseer, entre otras cualidades, la capacidad para crear situaciones de enseñanza-aprendizaje potenciadoras de la creatividad, el dinamismo, la multidisciplinariedad y la implicación activa del educando en la construcción de su propio saber. Rasgos esenciales para alcanzar aprendizajes significativos.

Para Marion Gaite (1991) las simulaciones tienen las siguientes virtualidades:

- Motivan
- Favorecen el aprendizaje activo, significativo y por descubrimiento
- Desarrollan la capacidad para tomar decisiones

- Favorecen la visión de conjunto del tema objeto de estudio
- Permiten acercar al nivel de comprensión del alumno determinados conceptos o fenómenos especialmente complejos
- Conectan el ámbito académico con la vida real
- Desarrollan la sociabilidad y el espíritu de colaboración
- Permiten adaptar el aprendizaje al ritmo personal del alumno
- Favorecer la formación integral del alumno
- Modifican la clásica relación profesor-alumno
- Favorecen un aprendizaje más duradero

Con la implementación de las simulaciones permiten establecer conexiones sistémicas, donde los estudiantes tiene un carácter holístico vinculando la solución de problemas, creatividad, desarrollando un lenguaje propio de las ciencias naturales. Las lúdicas permite un mejor desarrollo en conjunto, con roles sociales y comunicación asertiva. Le proporciona capacidades, funciones y habilidades que no poseen pero que desean. Como ejemplo tener la capacidad de ser un ingeniero de la nasa, un astronauta, la fuerza y habilidad de un animal, un investigador, un trabajador, contador. La lúdica permite que se expresen de y jueguen con variables de su entorno permitiendo reestructuras sus conceptos y generar un aprendizaje duradero.

El estudiante requiere aprender conocimientos, estrategias y destrezas a nivel cognitivo, enfrentarse a problemas propios de su contexto, comprenderlos y dar soluciones, desarrollando competencias y construir un su propio conocimiento. Este conocimiento está fundamentado en conceptos y teorías que conforman su nivel de dominio en un campo y el nivel de desarrollo de la competencia. Estas competencias que se desarrollan pueden no estar incluidas en la planeación escolar o ser exigidas por el ministerio, pero, que con el mundo cambiante hacen parte de la adaptación curricular.

La simulación que se plantea en esta intervención está fundamentada los conceptos de tragedia de los comunes (Hardin 2005) y en su aplicación a un ámbito más global dado por

“Los Límites del Crecimiento” (Meadows et al, 1972) y “Los Límites del Crecimiento 30 años después” (Meadows et al, 2006) que plantea lo siguiente: ¿puede un método sistémico computacional ser útil para la investigación y la intervención social? Para los autores, depende de la significatividad y exactitud de lo que, desde su personal visión del mundo, infieran del diseño y los resultados. Los autores, implementan simulaciones sistémicas a partir de un programa que fue llamado World3¹ que tubo diferentes versiones donde arrojo conclusiones como graves constreñimientos ecológicos globales, ligados al aumento de la población, el uso de recursos y la emisión de contaminantes incidirán en el desarrollo social a lo largo del siglo XXI. La simulación presenta dificultades de operacionalización, el World3 no tiene una esfera social-realista, no hay conflicto, corrupción, desastres naturales, pandemias ni sorpresas ambientales por lo tanto la simulación requiere de interpretaciones, mejoras y lúdicas que complementan la práctica.

La problemática ambiental ha sido abordada desde la simulación por diferentes modelos que pueden ser utilizados para el aprendizaje en el aula. En particular se destaca el trabajo de Dennis Meadows, John Sterman and Andrew King quienes desarrollaron el Fishbanks², que es una simulación para varios jugadores, en la que los participantes representan el papel de pescadores que buscan maximizar su patrimonio neto a medida que compiten contra otros jugadores y enfrentan las variaciones de la población de peces y su captura. Los participantes compran, venden y construyen barcos, deciden dónde pescar y negocian entre sí. Los instructores pueden aplicar políticas opcionales tales como remates de barcos nuevos, permisos y cuotas.

¹ Este modelo puede ser ejecutado en línea en la web <https://insightmaker.com/insight/1954/The-World3-Model-A-Detailed-World-Forecaster>

² El Fishbanks es una simulación para varios jugadores y puede hacer en línea directamente en la web. Su propósito es representar el papel de pescadores que buscan maximizar su patrimonio neto a medida que compiten contra otros jugadores y enfrentan las variaciones de la población de peces y su captura. La versión en línea puede ser consultada en <https://mitsloan.mit.edu/LearningEdge/simulations/fishbanks-spanish/Pages/default.aspx>

Como adaptación de esta simulación surge “vamos a cosechar³” basada en la utilización de un recurso renovable para este caso un Bosque, del cual se obtiene un aprovechamiento económico por cada uno de sus árboles, donde por grupos representan familias o empresas taladoras, cada una de ellas tiene integrantes que desempeñan diferentes funciones como gerente, contador, logística, conductores de camiones, relaciones publicas entre otros. Cada familia o empresa se enfrentan temporadas de cosechas donde existen variaciones en el número de árboles y deben obtener los permisos por parte de las corporaciones autónomas que son quienes autorizan el número de árboles que pueden cortar por temporada, adicional también se pueden aplicar políticas opcionales como leyes, sequias y corrupción (todas ellas representadas como efectos potenciales sobre la cosecha de los árboles).

En el desarrollo del juego, se elaboran tablas estadísticas para llevar los resultados de cada temporada. Al explicar la simulación se les informa que el ganador es aquella empresa que obtenga mayor ganancia monetaria.

³ Modelo de Simulación desarrollado por el Grupo de Investigación Gestión Ambiental Territorial para uso en procesos académicos. El modelo ha sido planteado en una hoja de cálculo Excel y está en proceso de registro de derechos de autor.

7 METODOLOGÍA Y MÉTODOS

7.1 MARCO METODOLÓGICO

La presente investigación se realiza con la metodología cuasi experimental, con enfoque cuantitativo, debido a que como se evidencia y evidenciara en el desarrollo de la misma se encuentra una exposición, una respuesta y una hipótesis para contrastar; características de la metodología cuasi experimental.

Siendo fiel a dicha metodología, en este caso específico la exposición, se debe tener presente que para mejorar la capacidad de explicación del fenómeno “Cosecha sostenible de un bosque”, se trabajó con estudiantes del grado noveno de la Institución educativa Ciudad Boquía, se contó con la participación de 32 estudiantes, se inició con un contrato didáctico para comprometer a los padres de familia en el proceso, se realizó un diagnóstico socioeconómico. Para implementar estrategias del aprendizaje colaborativo se tuvo en cuenta la forma en que el estudiante aprenden a través del test de caracterización teoría tricerebral de Valdemar de Gregory.

Se implementaron un instrumento de análisis que consisten en pruebas de conocimientos en dos momentos de la intervención una al inicio llamada Pretest y otra al final de la unidad didáctica llamada Posttest. Para el momento de intervención con los estudiantes, el estudio se centró en el análisis y comprensión en el aprovechamiento de un recurso natural para este caso, un bosque, mediante la implementación de una unidad didáctica con herramientas lúdicas sistémicas, lo que permitió evaluar el nivel de desarrollo de la competencia explicación científica de fenómenos

A partir de los resultados arrojados por el pretest se elaboró la unidad didáctica que consta de siete (7) actividades enfocadas para que los estudiantes mejoren los niveles de la explicación científica, a través de razones, datos, conceptos y relaciones del fenómeno a explicar.

Para la construcción de la unidad didáctica se utilizaron las orientaciones de Neus Sanmartí (2005) donde la estrategia está definida en la siguiente secuenciación de actividades (Figura 3):

- Indagación de concepciones de los estudiantes, exploración de ideas, planteamiento de problemas.
- Actividades para promover la evolución de modelos iniciales, introducción de nuevas variables, forma de observar y explicar, reformulación de problemas.
- Actividades de síntesis, de elaboración de conclusiones, de estructuración del conocimiento.
- Actividades de aplicación, transferencia de conocimiento a otros contextos, de generalización

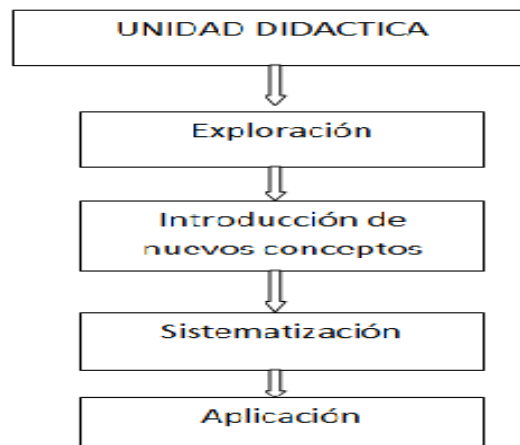


Figura 3. Fases de la unidad didáctica, Sanmarti, (2005)

El proyecto consta de cuatro etapas para llegar al resultado final, inicia con la aplicación del cuestionario inicial o pretest, seguido del desarrollo de la unidad didáctica, se aplica el cuestionario final posttest, y por último se realizó el análisis estadístico para evaluar el progreso en cada uno de los componentes de la explicación científica de fenómenos.

Con la implementación de los test, se analiza el nivel de explicación, donde se tabularon los datos ubicando a cada estudiante en el nivel que se encontraba en el cuestionario inicial y al final de la intervención con la unidad didáctica.

Para el diseño de la unidad didáctica se siguieron implementaron las orientaciones de Neus Sanmartí, (2005) y Quintanilla, Daza, Merino (2010), y se utilizó como estrategia didáctica

la incorporación de actividades lúdicas sistémicas, para afianzar conceptos como crecimiento poblacional, desarrollo sostenible, uso de un recurso natural, problemáticas ambientales. Se requirió de material de apoyo como computador, fotocopias, internet, video beam, entre otras. En la aplicación de la unidad didáctica se destinaron 4 horas semanales durante 8 semanas.

7.2 EVALUACIÓN DE LA EXPLICACIÓN DEL FENÓMENO DE LA DEFORESTACIÓN

Se definió la competencia específica a ser objeto de intervención y evaluación. Esta se enuncia como la capacidad de “*Explicar los fenómenos referidos a la cosecha sostenible de un bosque sus causas y consecuencias, utilizando adecuadamente los conceptos científicos*”.

Como indicadores de referencia, se evalúa si el estudiante:

- Explica procesos de la contaminación dando razones de las causas y efectos que ya se conocen o que se pueden conocer del fenómeno, utilizando adecuadamente los conceptos científicos.
- Identifica y predice el comportamiento de un fenómeno, analizando datos, a partir de modelos, teorías y representaciones del mismo.
- Establece relaciones sistémicas de los fenómenos con causas, efectos y obtiene conclusiones de forma razonada haciendo uso del lenguaje científico a partir de un modelo o teoría.

Según el nivel de desempeño que pueda ser alcanzado por el estudiante, se propuso una valoración de tres categorías de menor a mayor alcance (Tabla 1).

Tabla 1. Puntajes asignados en valoración y desempeño

Criterios de valoración	Niveles de desempeño		
	1	2	3
Explica procesos de la contaminación dando razones de las causas y efectos que ya se conocen o	Da una razón sencilla de la deforestación de los bosques	Da dos razones e introduce causas de un solo factor de la	Da razones y descripciones, e interpreta múltiples causas y efectos de

Criterios de valoración	Niveles de desempeño		
	1	2	3
que se pueden conocer del fenómeno, utilizando adecuadamente los conceptos científicos.		deforestación de los bosques	la deforestación de los bosques
Identifica y predice el comportamiento de un fenómeno, analizando datos, a partir de modelos, teorías y representaciones del mismo.	Aporta un dato al comportamiento del fenómeno de forma sencilla, desde conocimientos básicos.	Aporta datos al comportamiento del fenómeno basándose en las teorías y modelos de deforestación de los bosques	Aporta más 3 datos al comportamiento del fenómeno basándose en teorías científicas y deforestación de los bosques de manera clara y convincente.
Establece relaciones sistémicas de los fenómenos con causas, efectos y obtiene conclusiones de forma razonada haciendo uso del lenguaje científico, a partir de un modelo o teoría.	Relaciona una causa con una consecuencia de la deforestación de los bosques	Reconoce y relaciona más de dos causas y efectos de la deforestación de los bosques basándose en teorías o modelos del fenómeno.	Establece relaciones sistémicas entre causas y efectos de la deforestación de los bosques a partir de aspectos de teorías científicas y modelos, y propone soluciones para contrarrestar dicho fenómeno.

7.3 CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTUDIANTES

Se trabajó con los estudiantes del grado noveno de la institución ciudad Boquía, para la caracterización de los estudiantes se tuvo en cuenta la edad, el estrato socioeconómico, el nivel académico de los padres, los familiares con los que viven en el hogar; y la tipología de aprendizaje a través del test tricerebral de Valdemar de Gregory (1999) (Anexo 4), además

se tuvo en cuenta los resultados de las pruebas saber del año 2017, donde la institución tuvo falencias en la competencia explicación e indagación.

7.4 EL DISEÑO DEL TEST

Para la realización del test se usaron preguntas realizadas por el ICFES de selección múltiple con única respuesta que estuvieran vinculadas a la competencia explicación científica del fenómeno, a cada pregunta el estudiante seleccionaba la opción que cree correcta y que se apoyara con razones, datos, conceptos y relaciones que son las categorías para llegar a dicha competencia, se hizo la rejilla de valoración para la calificación (Anexo 2). Seguidamente el cuestionario se validó en el grado 8 de la institución, para verificar la comprensión, claridad y hacer modificaciones o correcciones.

7.4.1 Evaluación del Cuestionario

Para la evaluación del cuestionario se tuvo en cuenta que la pregunta respondiera a la categoría de la competencia y que fuera la explicación científica del fenómeno, deforestación de los bosques, a cada pregunta se le dio un valor de 0 a 3, siendo, 0 la mínima y 3 la máxima, (anexo 2); después de aplicado el test, este se calificó de acuerdo a la valoración de las preguntas y la suma de todas fue el puntaje que obtuvo cada estudiante, luego se clasificó en niveles, muy bajo, bajo, medio y alto (Anexo 3).

7.4.2 Competencias

- Observo fenómenos específicos.
- Formulo preguntas específicas sobre una observación, sobre una experiencia o sobre las aplicaciones de teorías científicas.
- Formulo hipótesis, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos.
- Identifico y verifico condiciones que influyen en los resultados de un experimento y que pueden permanecer constantes o cambiar (variables).

- Propongo modelos para predecir los resultados de mis experimentos.
- Realizo mediciones con instrumentos adecuados a las características y magnitudes de los objetos de estudio y las expreso en las unidades correspondientes.
- Registro mis observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas.

7.4.3 Estándares

- Formulo preguntas acerca de hechos políticos, económicos sociales y culturales.
- Planteo hipótesis que respondan provisionalmente estas preguntas.
- Hago planes de búsqueda que incluyan posibles fuentes primarias y secundarias (orales, escritas, iconográficas, virtuales...) y diferentes términos para encontrar información que conteste mis preguntas.
- Recolecto y registro la información que obtengo de diferentes fuentes. •Clasifico las fuentes que utilizo (en primarias o secundarias, y en orales, escritas, iconográficas, estadísticas...).
- Identifico las características básicas de los documentos que utilizo (qué tipo de documento es, quién es el autor, a quién está dirigido, de qué habla, por qué se produjo...).
- Analizo críticamente los documentos que utilizo e identifico sus tesis.
- Tomo notas de las fuentes estudiadas; clasifico, organizo, comparo y archivo la información obtenida

8 UNIDAD DIDÁCTICA SOBRE EL APROVECHAMIENTO DE UN RECURSO NATURAL

El desarrollo de la unidad didáctica contó con siete actividades agrupadas en cuatro tipologías según las recomendaciones de Sanmartí (2005), de las cuales dos fueron elaboradas en el marco del enfoque sistémico y la simulación.

Tabla 2. Descripción de las actividades desarrolladas

ACTIVIDADES	INDICADOR	NOMBRE DE LAS ACTIVIDADES	TIEMPO
EXPLORACIÓN	Reconoce los diferentes elementos del contexto escolar	Actividad 0: caracterización estilos de aprendizaje	2 horas
		Actividad 1: pretest	2 horas
		Actividad 2: salida de observación a en la comuna del café sector el Mirador de llano Grande	4 horas
INTRODUCCIÓN DE NUEVOS CONOCIMIENTOS	Identifica los elementos para el aprovechamiento de un recurso natural	Actividad 3: video foro contaminación de los recursos naturales	4 horas
		Actividad 4: Salida pedagógica Jardín Botánico de la UTP tema “deforestación y otros problemas ambientales”	6 horas
		Actividad 5: Foro de discusión problemas ambientales escala mundial y propios de la comuna del café	4 horas

SISTEMATIZACIÓN	Aplica instrumentos tecnológicos a la problemática ambiental	Actividad 6: lúdica cosecha sostenible	4 horas
APLICACIÓN	Plantea estrategias para minimizar las problemáticas ambientales de su comunidad	Actividad 7: planteo estrategias para mi comunidad	4 horas

8.1.1 Actividades de exploración

Las actividades de exploración pretenden diagnosticar los conocimientos previos del estudiante frente a la deforestación y el uso de un recurso natural. Se desarrollaron cinco actividades que se consideran de exploración y diagnóstico de los estudiantes. Como actividad de inicio o Actividad 0, se realizó la caracterización de los estilos de aprendizaje aplicando el test de Waldemar De Gregori.

En la Actividad 1, se dio la aplicación del pretest, la cual permite determinar el nivel que poseen los estudiantes frente a las explicaciones de los recursos naturales (Tabla 3).

En la Actividad 2, salida de observación de su entorno “El mirador de llano grande” (Tabla 4), se estructura un planteamiento del problema desde el acercamiento a la realidad que viven los estudiantes al realizar un recorrido alrededor de la institución, en las zonas de construcción de bloques de apartamentos y visualización de la Cantera de Combia.

Tabla 3. ACTIVIDAD 1. Pretest

Componente	Descripción
Propósito	Realizar el diagnóstico de conocimientos previos sobre el aprovechamiento de un recurso natural a través de pre test
Materiales requeridos	fotocopias, lapiceros
Tiempo requerido	2 horas
Descripción general	A través de cuestionario pretest los estudiantes expresan los conocimientos previos tienen entorno al aprovechamiento de un recurso natural como los bosques, y las razones que se tienen para explicar el fenómeno.
Orientaciones para el estudiante	Realizar la lectura de las preguntas del pretest, seleccionar con una X la respuesta correcta; seguidamente dar razones, datos y explicación de la escogencia de la respuesta a la pregunta.
Orientaciones para el profesor	Leer el pretest a los estudiantes y orientarlos para la resolución marcando con una X la respuesta correcta, además de dar las razones y datos y argumentación a las preguntas.
Evaluación	Calificación del pretest de acuerdo con la rejilla de valoración, con el puntaje de las preguntas y nivel de aprendizaje (Anexo).

Tabla 4. ACTIVIDAD 2. Salida de observación de su entorno “El mirador de llano grande”

Componente	Descripción
Propósito	Reconocer la avanzada deforestación en la comuna del café, los beneficios y perjuicios que esto causa
Materiales requeridos	Libreta de apuntes, cámara fotográfica (celulares)
Tiempo requerido	4horas

Componente	Descripción
Descripción general	Realizar un recorrido de observación alrededor de la institución educativa, caminando hacia el barrio el Mirador donde hay un crecimiento poblacional, con mucha deforestación, la actividad comercial de las canteras de Combia. Tomando nota de los posibles problemas ambientales que enfrentan los habitantes. Cada estudiante toma notas para luego socializar en la institución
Orientaciones para el estudiante	<p>Realizar el recorrido alrededor de la institución dirigiéndose hacia el barrio Mirador de Llano Grande, para esto deben estar atentos y ser muy observadores, describir detalles, fuentes de contaminación ambiental, tala de árboles, manejo de residuos en las calles, principales sustancias que contaminan la quebrada alto Erazo, la manera de trabajar en la Cantera de Combia. En general tomar apuntes de todo aquello que crean que un posible problema ambiental que afecte su entorno.</p> <p>Después de hacer el recorrido, en el salón de clase, en grupos de cinco (5) estudiantes socializar las observaciones que hicieron de cada fuente;</p> <p>Y en papel bond realizar el mapa indicando el recorrido y los posibles problemas ambientales que posibles problemas que detectaron, cada estudiante aporta los datos recolectados en su recorrido.</p> <p>Cada grupo socializa el mapa que construyo; en plenaria se construye un solo mapa del recorrido indicando todos los problemas que se detectaron.</p>
Orientaciones para el profesor	Establecer los sitios del recorrido donde se puedan realizar observaciones puntuales de deforestación de la comuna, estar atentos que los estudiantes observen, tomen datos, identifiquen puntos de

Componente	Descripción
	<p>contaminación, sitios donde actividad comercial que causen contaminación</p> <p>Finalizado el recorrido los estudiantes regresan a la institución al aula de clase, organizarlos en grupos de trabajo para que socialicen las observaciones y elaboren el mapa de la comuna indicando los problemas que detectaron.</p> <p>Se realiza una socialización de cada mapa y se procede a la construcción de un solo mapa que contenga la información condensada de todos los grupos, así se tienen la identificación de los principales problemas ambientales del entorno de los estudiantes.</p>
Evaluación	Se pregunta a cada grupo que observaciones hizo del recorrido, que datos para él son de más relevancia. Como evidencia entregan el mapa con observaciones y convenciones, y la hoja de datos recolectados.

8.1.2 Introducción de nuevos conocimientos

En esta sección se desarrolla en la Actividad 3, un video foro sobre la contaminación de los recursos naturales que permite definir los conceptos de contaminación, recursos naturales, recursos renovables y no renovables, posibles causas de su afectación, consecuencias y relaciones (Tabla 5).

En la Actividad 4, se plantea profundizar en el conocimiento de los recursos naturales que posee el eje cafetero, problemáticas ambientales y la importancia de los árboles mediante una salida pedagógica Jardín Botánico Universidad Tecnológica de Pereira (Tabla 6).

Finalmente, la Actividad 5 se desarrolla la Lúdica sistémica “Avalancha” (Sweeney, Meadows & Mehers, 2011) para demostrar que cuando un conjunto de reglas produce un

problema no se resolverá siempre y cuando el esfuerzo se realice dentro de las mismas reglas que causaron el problema en primer lugar.

Tabla 5. ACTIVIDAD 3. Video foro contaminación de los recursos naturales

Componente	Descripción
Propósito	Definir los conceptos de contaminación, recursos naturales, recursos renovables y no renovables, posibles causas, consecuencias y relaciones
Materiales requeridos	fotocopias, lapiceros, videos, pc, video beam, blog informático
Tiempo requerido	4 horas
Descripción general	A través de dos videos y una presentación en Power Point sobre los recursos naturales los estudiantes abordan los conceptos de contaminación, recursos naturales buscando relaciones con problemáticas del su propio entorno y con otros factores sistémicos de la naturaleza.
Orientaciones para el estudiante	Después de ver los videos y la presentación, define los términos menciona los términos nuevos que has encontrado; se socializan y resuelven dudas con la orientación del profesor Explica posibles causas y consecuencias del aprovechamiento de los recursos naturales; Proponer acciones para mejorar nuestro entorno. El trabajo se puede presentar de forma física o subir el trabajo a el blog de ciencias naturales https://goo.gl/c7Fueg
Orientaciones para el profesor	Se proyectan dos videos sobre los recursos naturales y una presentación llamada Carta 2070 después de ver los videos se les pide a los estudiantes que menciones los términos nuevos encontrados, se

Componente	Descripción
	<p>aclaran dudas de los conceptos, a partir del video resuelve las siguientes preguntas: explicar las causas y las consecuencias de la contaminación; consultar formas de minimizar o prevenir la contaminación.</p> <p>El trabajo será presentado como evidencia para la evaluación formativa. https://www.youtube.com/watch?v=MFH1Dvkz-wA video recursos naturales - Canal Once. https://www.youtube.com/watch?v=C4jCxY9L6Qw Proteger y restaurar los boques- TV agro. https://www.youtube.com/watch?v=ji1BsbdRb9o carta 2070</p>
Evaluación	<p>Presentar el informe al profesor de la actividad del video foro, presentar las definiciones y propuestas sobre cómo podemos aprovechar y proteger de los recursos naturales</p>

Tabla 6. ACTIVIDAD 4. Salida pedagógica Jardín Botánico Universidad Tecnológica de Pereira

Componente	Descripción
Propósito	Profundizar en el conocimiento de los recursos naturales que posee sobre el eje cafetero, sus problemáticas ambientales y la importancia de los árboles.
Materiales requeridos	Transporte, Guías, capacitados, fotocopias, Cámaras fotográficas, lapiceros
Tiempo requerido	6 horas

Componente	Descripción
Descripción general	<p>Realizar un recorrido por el jardín botánico de la UTP, donde los guías darán charlas acerca de los recursos naturales, las problemáticas ambientales actuales, la importancia de ciudad nuestros recursos.</p> <p>Durante el recorrido se deben tomar apuntes y tomar fotografías que resulten pertinentes</p>
Orientaciones para el estudiante	<p>Realizar el recorrido por el jardín botánico de la universidad en compañía de los guías ambientales, deben estar atentos y ser muy observadores para describir con detalles la flora y fauna, los conceptos que se abordan.</p> <p>Se deben tomar sobre los datos que sean relevantes y realizar el registro fotográfico que más les llame la atención. Realizar preguntas en los momentos indicados y procurar mantener el orden y disciplina durante todo el recorrido</p> <p>Al regresar a la institución por grupos de 5 personas socializan sus apuntes y registros fotográficos para la finalmente realizar un informe que construirán entre los integrantes.</p> <p>El trabajo se puede presentar de forma física o subir el trabajo a el blog de ciencias naturales https://goo.gl/c7Fueg</p> <p>Se evalúa la actividad por la participación durante el recorrido y el informe por grupos.</p>
Orientaciones para el profesor	<p>Con anterioridad gestionar el transporte escolar, los permisos de los acudientes y al contactar los servicios de Jardín botánico expresar las temáticas que requieren ser abordadas en el recorrido, así los guías pueden establecer los sitios más indicados para las charlas. Al salir de la institución realizar la llamada a lista. Durante el recorrido estar atentos a la disciplina, que tomen apuntes y fotos.</p>

Componente	Descripción
	Finalizado el recorrido, conducirlos de nuevo al transporte escolar, volver a realizar el llamado a lista y volver a la institución. Ya de nuevo en el aula reunir los grupos de trabajo para que socialicen los apuntes y el registro fotográfico para que empiecen a realizar el informe que se entregara en la fecha acordada.
Evaluación	Se tendrá en cuenta la disposición durante el recorrido, los apuntes que se tomen y el informe que se entregará en la fecha acordada

Tabla 7. ACTIVIDAD 5. Lúdica sistémica “Avalancha”⁴.

Componente	Descripción
Propósito	Demostrar que cuando un conjunto de reglas produce un problema no se resolverá siempre y cuando el esfuerzo se realice dentro de las mismas reglas que causaron el problema en primer lugar, a través de una lúdica sistémica.
Materiales requeridos	Aros (hula hula), lapiceros, fotocopias.
Tiempo requerido	2 horas
Descripción general	La lúdica consiste en formar inicialmente 1 grupo de 7 personas de manera aleatoria, se les entrega un aro de 90 cm de diámetro aproximadamente donde cada participante tocara el aro con su dedo índice hacia arriba, el aro se ubica a nivel de la cintura y el objetivo es

⁴ Tomado del libro “The Systems Thinking Playbook for Climate Change” (Sweeney, Meadows & Mehers, 2011).

Componente	Descripción
	será bajarlo al suelo sin que ningún participante deje de tocarlo con su dedo en un tiempo límite.
Orientaciones para el estudiante	<p>Observar el comportamiento del primer grupo que intentara bajar el aro e ir pensando en otras estrategias que permitan realizarlo con mayor facilidad y en menor tiempo.</p> <p>Luego de que observe como es la lúdica, formar otros grupos aplicar otras estrategias para llevar el aro al suelo en el menor tiempo posible.</p>
Orientaciones para el profesor	<p>Al inicio de la lúdica es el docente quien dirige la actividad y mide los tiempos. Mientras los estudiantes entienden la manera de mejorar las estrategias el docente propone variante como cambiar de dedo, o utilizar lapiceros en vez de los dedos.</p> <p>Luego dejar que los grupos desarrollen la actividad aplicando sus propias estrategias, y mediciones de tiempo.</p> <p>Cuando todos los grupos logren el objetivo, en una hoja plantean analogías de la lúdica con los problemas ambientales. Para finalizar se realiza una plenaria donde un participante de cada grupo explica las analogías.</p>
Evaluación	La actitud durante la actividad y las analogías que plantaron con respecto a la lúdica y los problemas ambientales

8.1.3 Sistematización

En la sistematización de la unidad didáctica el estudiante debe explicar lo aprendido a través de varias actividades como el diagrama de la ruta de la contaminación en esta sintetiza datos, llega a dar razones y conceptos sobre el fenómeno de la contaminación (Tabla 8).

Tabla 8. ACTIVIDAD 6. Lúdica sistémica “Vamos a cosechar” adaptación de Fish Bank.

Componente	Descripción
Propósito	Dinamizar el aprovechamiento de un recurso natural como los bosques de manera sostenible
Materiales requeridos	Video vean, computador, carritos de juguete (volquetas), fichas de ajedrez, fotocopias, hoja de cálculo (Excel)
Tiempo requerido	4 horas
Descripción general	<p>Formar grupos heterogéneos de 5 personas, establecer el nombre de una empresa o familia maderera con su respectivo slogan. Se explican las reglas de juego. Se realizan 10 rondas de cosecha. Cada grupo realiza el análisis de los datos obtenidos y resuelve la guía entregada al inicio.</p> <p>Luego del análisis se realiza una plenaria donde se comparten los datos. Un encargado se encarga de tomar los apuntes donde se consolidarán las conclusiones de la lúdica.</p>
Orientaciones para el estudiante	Por grupos realizaran juego de roles donde el gerente, el contador, jefe de comunicaciones, leñadores, logística. El grupo tomaran 10 decisiones, en cada una se deben poner de acuerdo para solicitar a la CARDER el número de árboles de esa cosecha. EL leñador debe llevar la volqueta y recoger la aprobación, regresar al grupo y registrar los datos e ir formando una gráfica.

Componente	Descripción
	Al finalizar las 10 decisiones el grupo realiza el análisis y resuelve la guía entregada en fotocopia.
Orientaciones para el profesor	<p>El docente debe preparar una presentación donde se expliquen las reglas y proyectarlas en el video beam. De la misma forma maneja el programa “vamos a cosechar” que fue diseñado en Excel. Donde de forma sistemática recibe las decisiones de los grupos y da el número de árboles que se aprueban para cortar.</p> <p>El docente debe motivar la participación de los estudiantes incentivando al grupo que más dinero genere.</p> <p>Al finalizar socializar el análisis y delegar un estudiante que tome apuntes de las conclusiones.</p>
Evaluación	La actitud durante la actividad. La formación de la gráfica donde están las decisiones y el dinero obtenido. La solución de la guía

8.1.4 Aplicación

A través de la Actividad 7, estrategias para mi comunidad el estudiante plantea las estrategias para llevar y aplicar en la comunidad la realidad, para la solución del problema con el propósito de que el sintetice, concluya de posibles soluciones al fenómeno ambiental trabajado durante la unidad didáctica (Tabla 9).

Tabla 9. ACTIVIDAD 7. Planteo estrategias para mi comunidad

Componente	Descripción
Propósito	Plantear acciones para motivar a la comunidad y estudiantes el cuidado de los recursos naturales como los bosques

Materiales requeridos	papel, juegos, video beam, computador,
Tiempo requerido	4 horas
Descripción general	A través de estrategias compañías, carteles, juegos, frases motivadoras los estudiantes darán a conocer la importancia de los recursos naturales, como tener un desarrollo sostenible, la manera de ayudar al medio ambiente desde el colegio, la calle y la casa.
Orientaciones para el estudiante	En grupos de trabajo deben escoger una estrategia para exponer en un grupo de la institución los conocimientos recursos naturales, los beneficios de los árboles, desarrollo sostenible, la estrategia puede ser un juego, un poster, un video explicativo; en la cual se explique a los demás grupos de la institución los daños, causas y consecuencias de la deforestación.
Orientaciones para el profesor	Organizar los subgrupos de trabajo, indicarles cuales estrategias pueden usar para exponer los conocimientos aprendidos en la secuencia didáctica, acompañarlos en la realización de la estrategia, guiarlos en los resúmenes y dibujos a plasmar o en el juego que vayan a escoger para explicar la deforestación, después de tener la estrategia realizada, asignarles un grupo de la institución acompañarlos a los salones donde se va a hacer la exposición, guiarlos en la forma como llegar a los estudiantes y a mantener la disciplina.
Evaluación	Presentación de informe final y de la estrategia que usaron para hacer la exposición en cada grupo.

9 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

9.1 CARACTERIZACIÓN SOCIECONOMICA

El estudio fue realizado con 23 estudiantes que culminaron todo el proceso del grado noveno de la institución educativa Ciudad Boquía, la edad oscila entre los 13 y 17 años, un promedio de edad de 15 años, de los cuales 10 son de género femenino (F) (43%) y 13 de género masculino (M), Figura 4,5 y 6, (57%), pertenecientes al estrato 2.

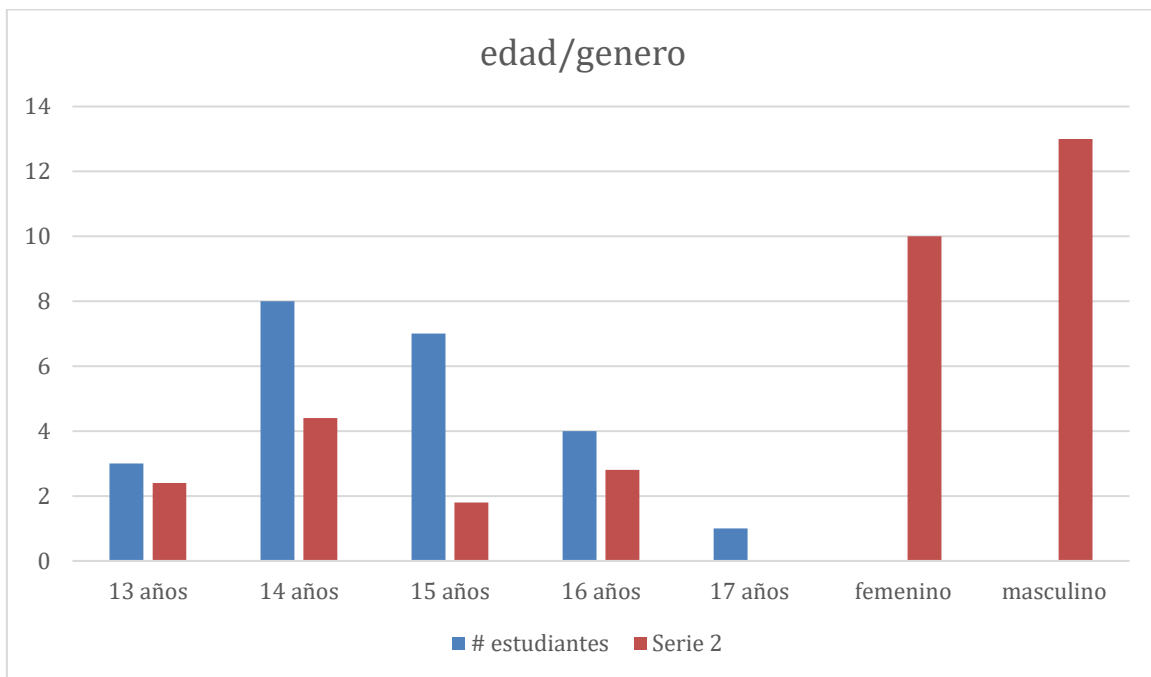


Figura 4. Edad de los estudiantes/ genero

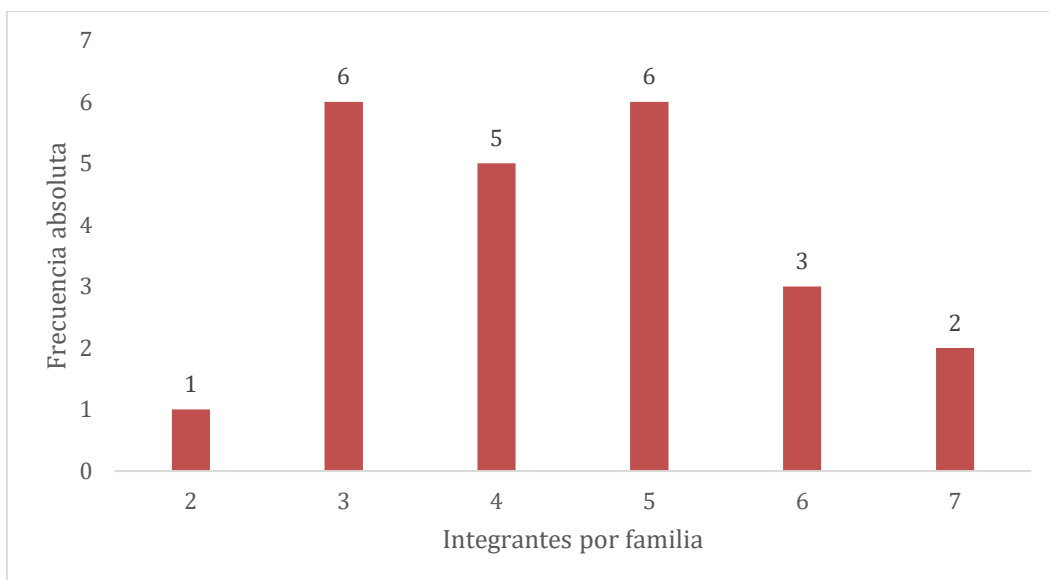


Figura 5. Número de familiares del estudiante

En cuanto al entorno familiar, y de acuerdo a la gráfica se cuenta con mayoría de madres cabeza de hogar, en los hogares de tres personas no es madre, padre e hijo sino madre con dos hijos. Las familias cuentan con acompañamiento de personas con bachiller en la realización de las tareas académicas, así como con el apoyo de libros, computadores y acceso a Internet. La mayoría de los estudiantes comparten el espacio en la casa con varios familiares principalmente padres, hermanos. Esto favorece la consulta e indagación durante el proceso de enseñanza.

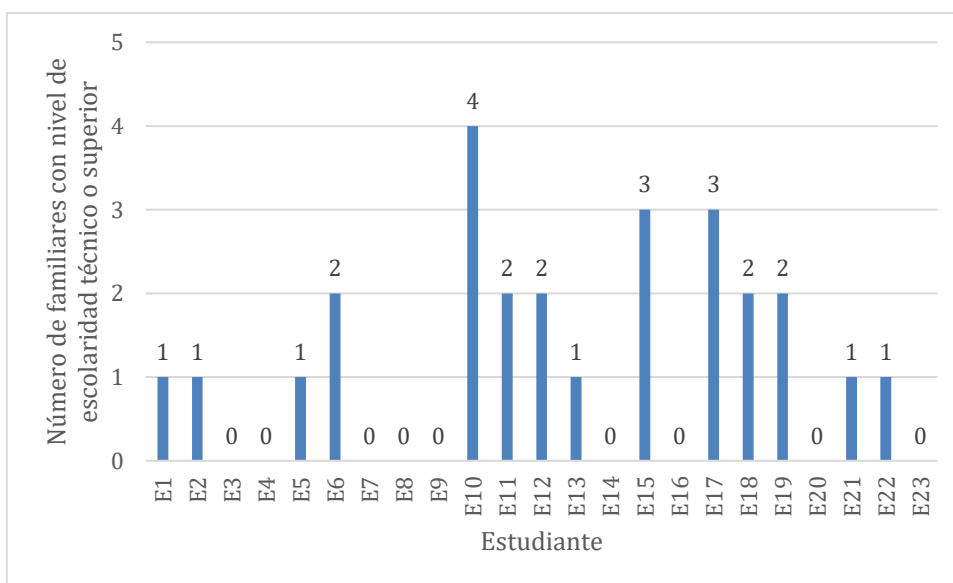


Figura 6. Nivel de escolaridad técnica o superior de los familiares

El 61% de los estudiantes cuenta con al menos una persona que ha realizado estudios de educación superior que pueden apoyar su proceso de enseñanza y el 39% de ellos no cuenta con personas que han realizado estudios superiores para asesorarlos.

9.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE

En la caracterización en los estilos de aprendizaje realizada a los estudiantes siguiendo a Valdemar de Gregory y la Teoría Tricerebral (Anexo 4), 13 de ellos son cerebro derecho (56,5%); estos estudiantes aprenden haciendo, se dejan llevar por la intuición y no la lógica, son emocionales sensoriales y les gusta el trabajo en equipo; 8 estudiantes (34,8%) son cerebro central; estos aprenden escuchando, les gusta liderar procesos, requieren que se les asigne responsabilidades de liderazgo y compromiso; y 2 estudiantes (8,7%) son cerebro izquierdo, aprenden viendo al tablero, tiene facilidad con los números, se le dificulta expresar sus sentimientos, es investigador (Figura 8).

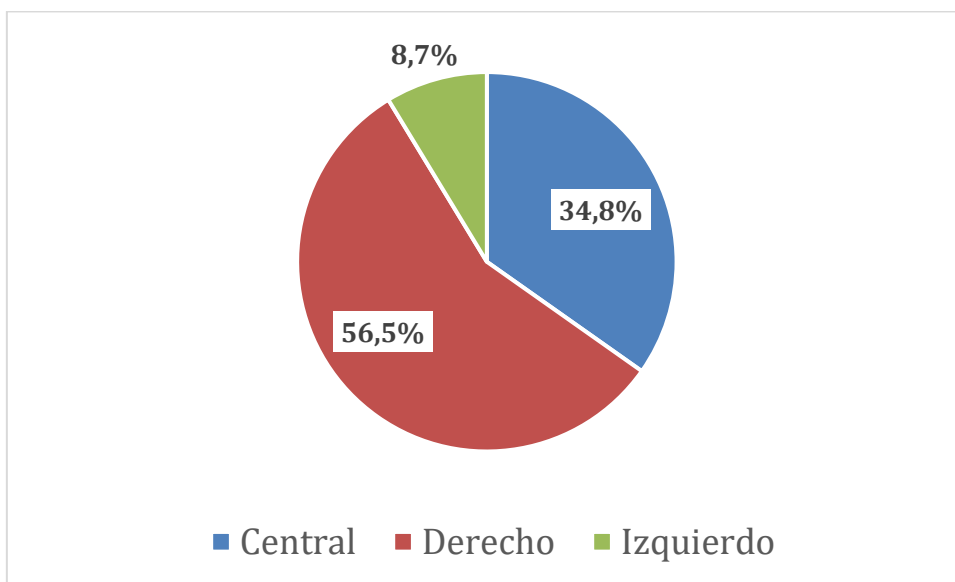


Figura 7. Análisis estilos de aprendizaje

Se evidencia que el estilo de aprendizaje predominante en el grupo es el hemisferio derecho, seguido por los centrales y los de menor predominancia son los izquierdos, por lo es preciso mezclar a los izquierdos con los demás grupos de trabajo, además este dato es interesante a la hora de planear las actividades de la unidad didáctica buscando grupos más heterogéneos. Si se analiza la gráfica desde e modelo Hermann, se puede afirmar que la mayoría del grupo se caracteriza por la Ley límbica; es decirson los más idealistas y dispersos, son personas que se mueven por alta emoción pero perciben detalles y estética, tienen facilidad para la comunicación interpersonal, mal organizadas y descontrol de sí mismas. Personas con poca autonomía.

9.3 RESULTADO APLICACIÓN DE PRETEST

La prueba se aplicó en el mes de enero a los 23 estudiantes del total del grupo y se obtuvieron los siguientes resultados; 19 los estudiantes (82,6 %) obtuvo un puntaje entre muy bajo y bajo en la prueba, mientras en el puntaje medio 4, estudiantes lo obtuvieron (17.4%), y 0 estudiantes en nivel alto, aspecto que requiere mayor atención en el diseño de la unidad didáctica (Figura 9).

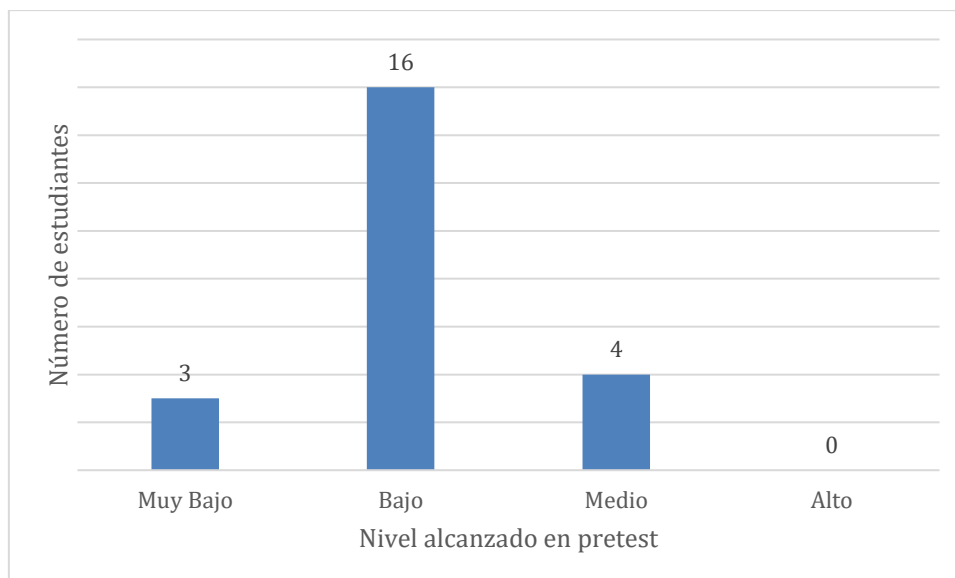


Figura 8. Nivel en el Resultado Pretest

9.3.1 Comparación del tipo de cerebro con el pretest

Se puede analizar que la mayor cantidad de estudiantes con pretest en nivel muy bajo se encuentra en el cerebro central (13,3%), seguido del cerebro derecho (6,7%) y cerebro izquierdo (3,3%); pretest bajo, cerebro central (30%), cerebro derecho (40%) y cerebro izquierdo (3,3%); y en nivel medio solo se Encuentra el cerebro derecho (3,3%) (Figura 9). En el anexo 2 se relaciona la rejilla de evaluación del cuestionario

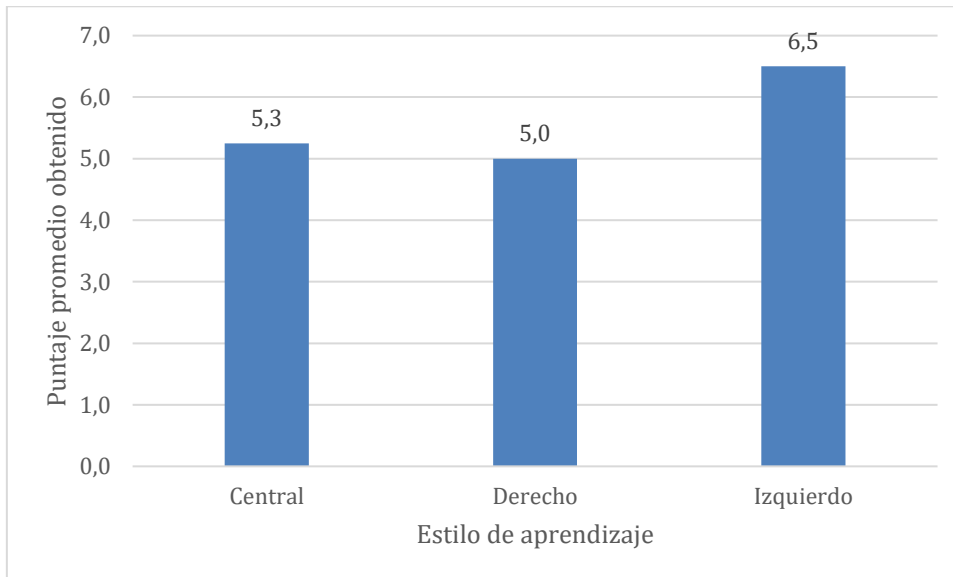


Figura 9. Comparativa entre pretest y estilo de aprendizaje (hemisferio más usado)

El puntaje promedio en la realización de pretest en comparación con el estilo de aprendizaje fue ligeramente superior en los hemisferios izquierdos con un valor de 6,5, en los hemisferios central y derecho no se evidencian grandes diferencias significativas con 5,3 y 5,0 respectivamente. No se evidencias grandes diferencias en la aplicación del pretest en comparación con los estilos de aprendizaje, por lo tanto, las actividades de unidad didáctica serán favorables para cada estilo. Lo anterior afirma los argumentos de Campos, 2010, quien afirma que si bien los hemisferios están divididos, ambos comparten la función para la

realización de acciones cognitivas, es decir, si bien pueden especializarse, son más bien complementarios.

9.4 RESULTADOS DEL POSTEST Y COMPARACIONES

Resultados del postest fueron, 2 estudiantes con nivel muy bajo, o sea 13, 3%; 8 estudiantes con nivel bajo o sea 83,3%; 11 estudiantes con nivel medio o sea 3,3% y 2 estudiantes con nivel alto. Evidenciando una mejora muy significativa en el grupo de trabajo, demostrando el significado positivo de la presente intervención. (Figura 11).

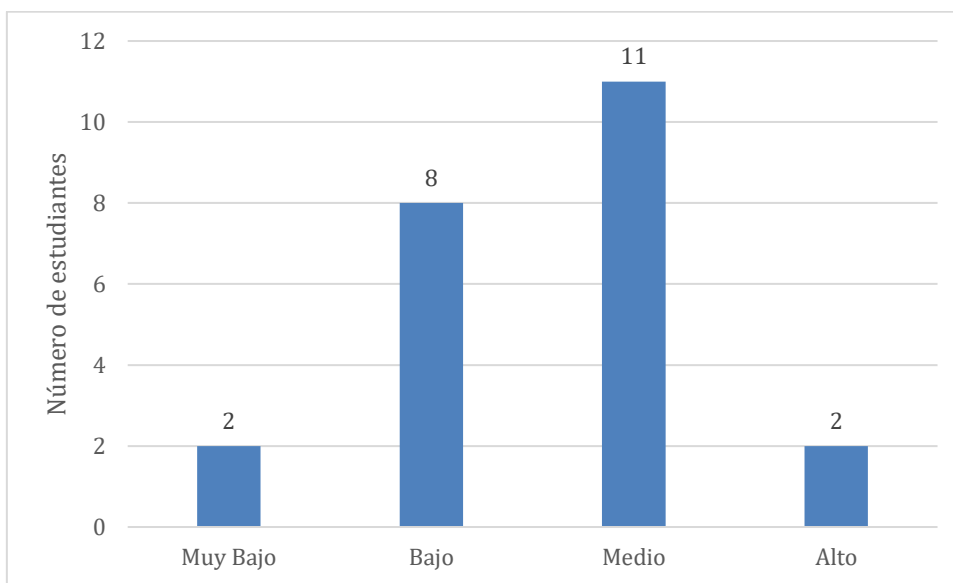


Figura 10. *Resultado posttest*

El puntaje promedio en la aplicación del postest es en comparación con el estilo de aprendizaje fue superior en los hemisferios izquierdos con un valor de 8, en los hemisferios central 7,0 y derecho con 6,5. En cada uno de los estilos de aprendizaje se han evidenciado mejoras en el nivel. Esto evidencia la importancia de las actividades experimentales, dado que estas están haciendo más que apoyar las clases teóricas de cualquier área del conocimiento; su papel es importante en cuanto despierta y desarrolla la curiosidad de los estudiantes, ayudándolos a resolver problemas y a explicar y comprender los fenómenos con los cuales interactúan en su cotidianidad.

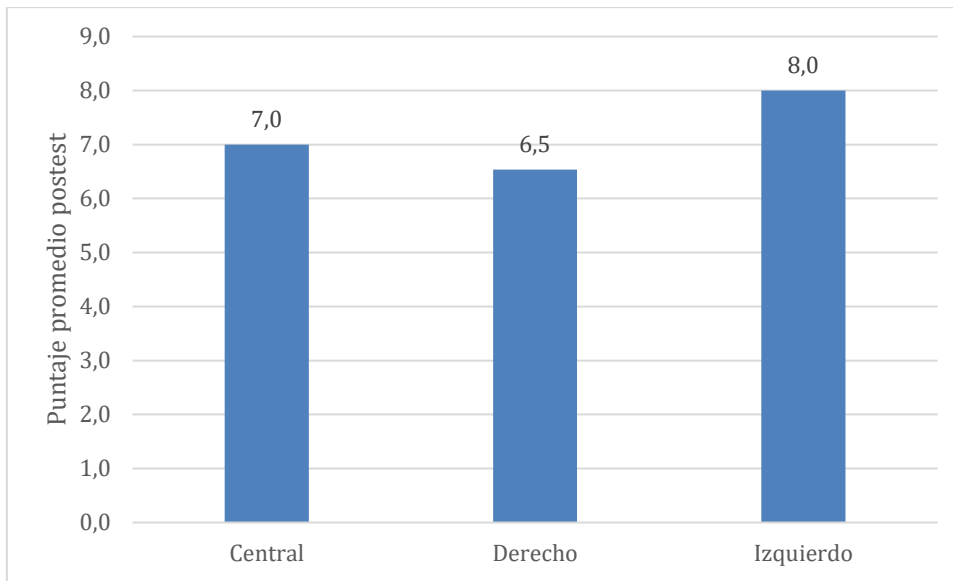


Figura 11. Comparativa entre posttest y estilo de aprendizaje

9.5 COMPARACIÓN ENTRE LA APLICACIÓN DEL PRETEST Y POSTEST

A partir de los promedios obtenidos en el posttest, se puede concluir que los estudiantes tuvieron un avance relevante en la explicación de fenómenos en comparación con el pretest, donde el género masculino tubo un aumento de 1,8 puntos y el femenino de 1,3. En términos generales el promedio incremento en 1,6 puntos, lo cual evidencia que la unidad didáctica es un método de aprendizaje efectivo en la construcción y apropiación de conocimientos (Figura 13).

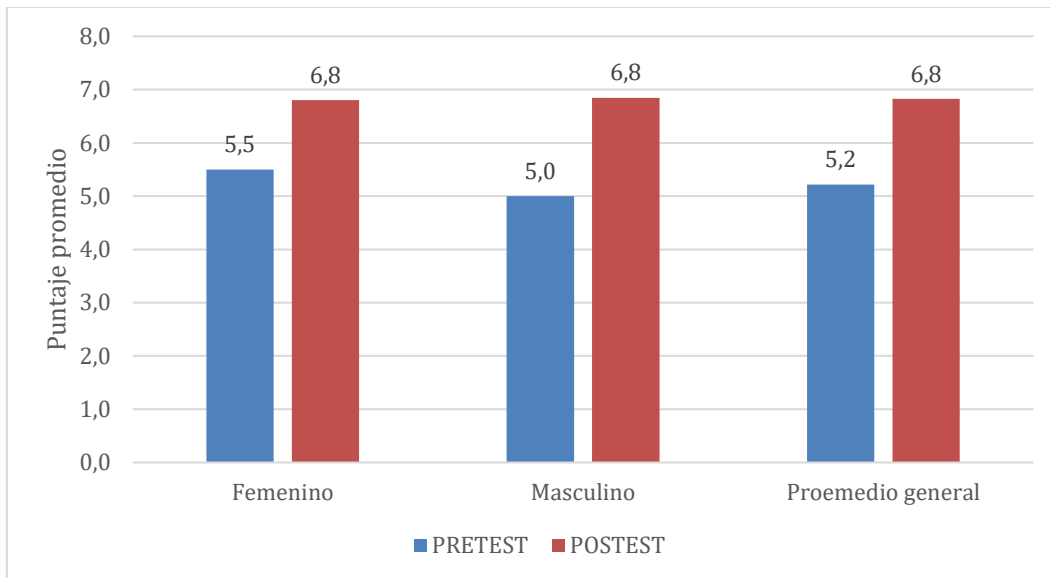


Figura 12. Comparativo de resultados obtenidos en pretest y posttest

Con respecto al estilo de aprendizajes se evidencia que los de hemisferio izquierdo tiene un puntaje promedio de 8 en el posttest con un diferencial de 1,5 en comparación con el pretest. El hemisferio central obtiene un puntaje promedio de 7 con un incremento de 1,3. El hemisferio derecho obtiene un puntaje promedio de 6,5 con un incremento de 1,5 en comparación con el pretest. Estos resultados ratifican lo acertada que es la propuesta de esta unidad didáctica (Figura 14).

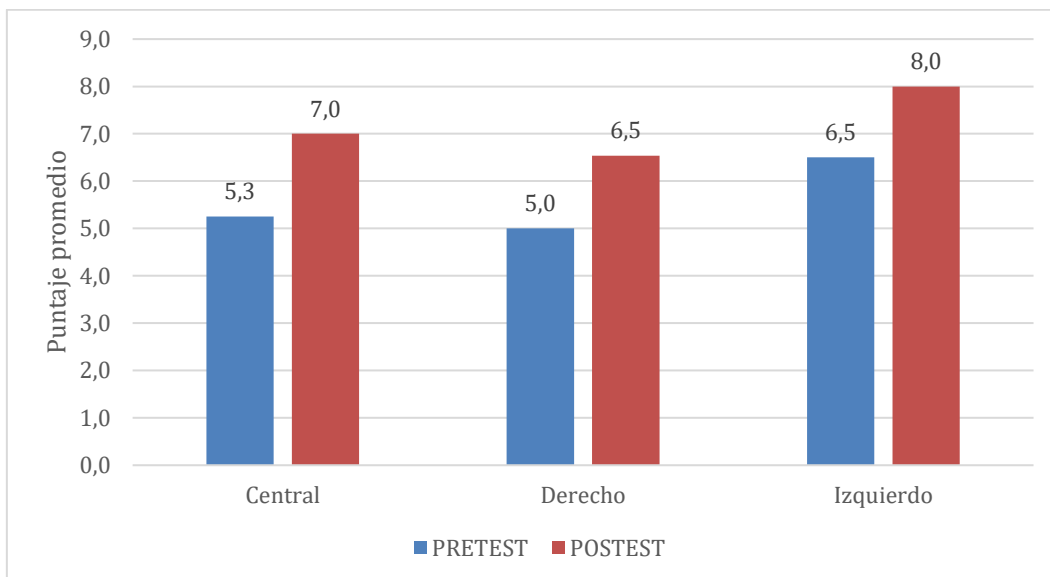


Figura 13. Comparativo promedio entre resultados de pretest y posttest

En cuanto al número de estudiante y el nivel obtenido en ambas pruebas se deduce que los niveles que más cambios obtuvieron es el bajo y medio donde se reducen de 16 estudiantes a 8 e incrementando el número de estudiantes que mejoraron nivel medio de 4 a 11 estudiantes. En el nivel alto en el pretest 0 estudiantes y en el postest 2 estudiantes sobresalen. La implementación de la unidad didáctica presenta resultados positivos en el mejoramiento de la competencia explicativa de fenómenos ambientales.

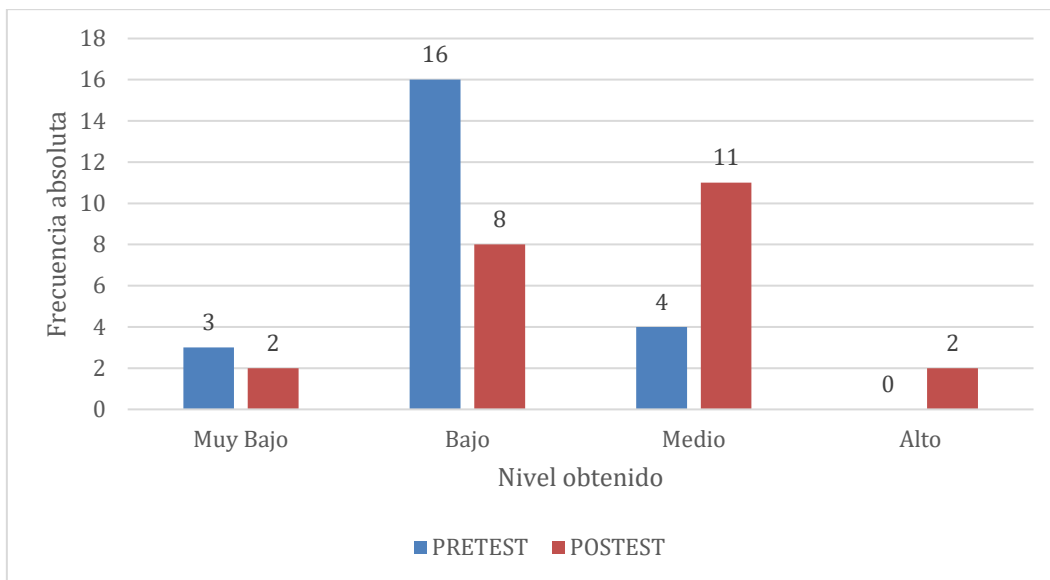


Figura 14. Número de estudiantes según nivel de puntaje obtenido en pretest y postest

El la gráfica podemos evidenciar que la mayoría de los estudiantes lograron mejorar su nivel obtenido en el pretest pero en 5 estudiantes no se evidenciaron ninguna mejora (E7, E8, E9, E10 Y E22) y 2 estudiantes con disminución de su nivel inicial (E12 y E16). Se dialogo con estos estudiantes y se encontró lo siguiente: para el E12 situaciones de inasistencia y de poco acompañamiento familiar y para el E16 una poca motivación en el trabajo en general del colegio al estar afrontando una separación de los padres. Resalta el nivel obtenido por el E19 con el cambio más significativo donde en el pretest no dio ninguna explicación o causa y finaliza con respuestas muy acertadas y explicativas, utilizando un lenguaje propio de las ciencias ambientales (Figura 16).

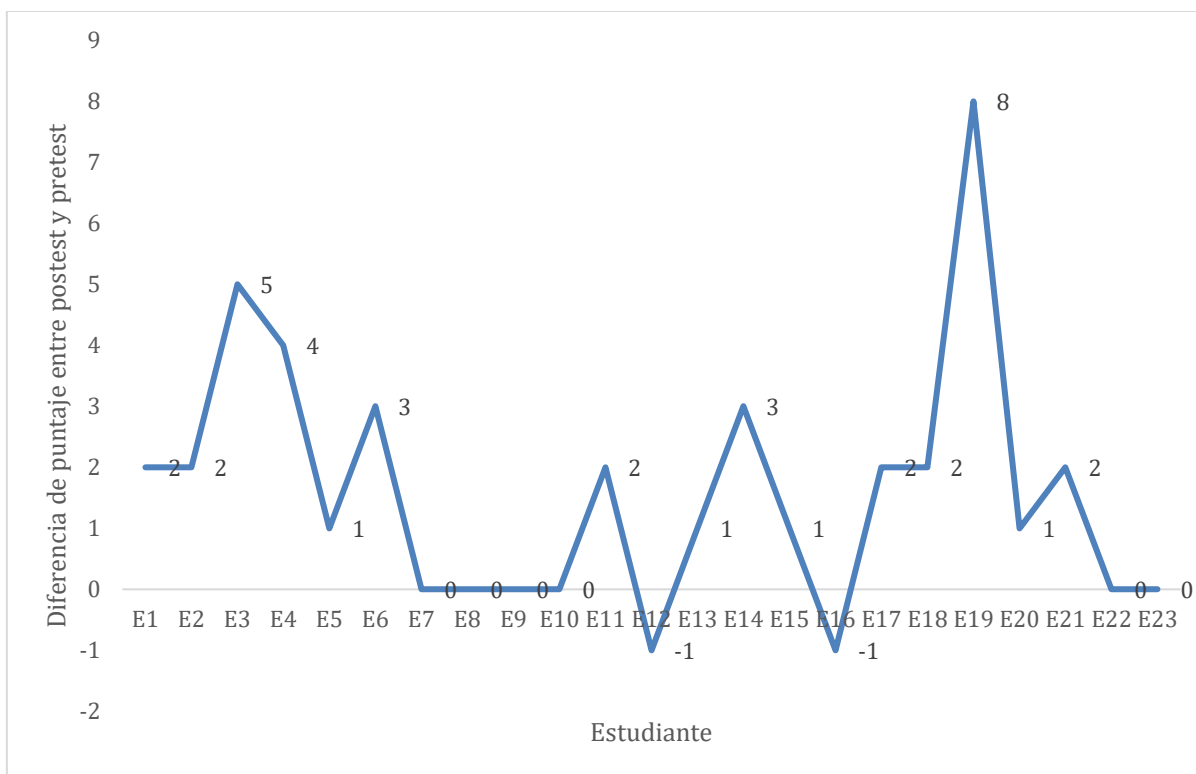


Figura 15. Diferencias entre los puntajes posttest y pretest obtenidos por los estudiantes

La Figura 17 permite visualizar los avances que obtuvieron la mayoría de los estudiantes, donde los mayores niveles se obtienen en el posttest. Frente a ello Liporace (2006) establece la importancia y relevancia de la actitud asumida por el docente frente a los alumnos, en relación a las propias creencias de aquél, y, por lo tanto, adquieren suma trascendencia los mensajes explícitos e implícitos que es capaz de transmitir en la interacción áulica.

Por otra parte, Christie, (2001) argumenta que las consignas de trabajo impartidas por los profesores en las clases parecen guardar alguna relación con la valoración que los estudiantes de nivel medio hacen acerca de su inteligencia y de su rendimiento académico. Algunos estudios recientes sugieren que los alumnos que cursan la educación media valoran el clima motivacional de clases con independencia de factores personales, tales como sexo, edad, desempeño intelectual o nivel educativo de sus padres, por nombrar sólo algunos.

Podría suponerse, entonces, que sus evaluaciones responden más a la situación real que se plantea en el aula que a atributos propios que pudieran estar influyendo en sus percepciones, así pues, se destaca una vez más la importancia de la actitud y los comportamientos del educador en la situación de clases.

Los estudiantes responden a la actitud y disposición del docente, donde manifiestan el agrado por las actividades y despertando el interés de temáticas que para ellos eran de poca trascendencia.

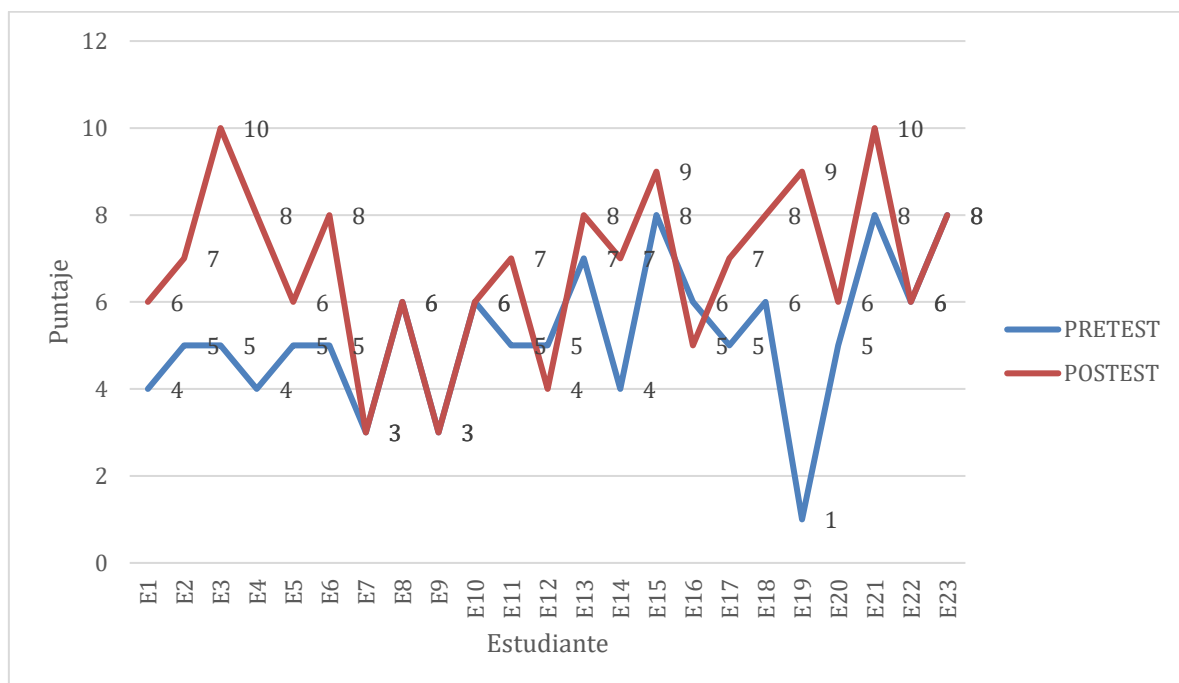


Figura 16. Avances en los resultados los test

10 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.1 CONCLUSIONES DE LA INTERVENCIÓN EN EL AULA

- Se puede afirmar que la unidad didáctica fue efectiva al lograr avances en el 65% de los estudiantes sin encontrar casos en los cuales exista un retroceso en el proceso y no presentaron mejoras significativas en la aplicación de los test
- La unión de actividades lúdicas y de simulación con el desarrollo de la competencia de explicación científica son una combinación efectiva, puesto que estos permiten la apropiación de las diferentes actividades, así como el desarrollo de la curiosidad y un mejor uso del lenguaje técnico necesaria para el fortalecimiento de esta competencia.
- El trabajo cooperativo es favorable para la competencia de explicación científica donde permite que hallan grupos heterogéneos a nivel cognitivo y sociocultural
- El diseño de las actividades requiere motivación, acompañamiento y practicidad para que se logren e los objetivos y la obtención de conocimientos significativo que partan desde el contexto y la práctica.
- El uso de estrategias no convencionales como la lúdica y la simulación generan en los estudiantes motivaciones y emociones que favorecen la orientación hacia el logro de los objetivos propuestos en la unidad didáctica.
- Las lúdicas sistémicas favorecen la comprensión de problemas ambientales sin tener la limitación de espacio y tiempo

10.2 RECOMENDACIONES PARA FUTURAS INVESTIGACIONES

- Es importante medir en un futuro los avances de la competencia en explicación de fenómenos naturales de este grupo de estudiantes en las pruebas externas en los próximos años, con el fin de verificar los resultados obtenidos en esta unidad didáctica.
- Para el caso de esta investigación se nota que dos estudiantes no lograron subir sus promedios en pre y postest, a pesar de no observarse alguna diferencia considerable en sus procesos, es por esto recomendable, enfatizar en los estudios sobre motivación intrínseca y extrínseca de los estudiantes y de la comprensión del entorno socioeconómico.
- Como se pudo observar en este trabajo la inclusión de temas ambientales, la lúdica y simulación, hacen el clima de clase mucho más ameno, entretenido y motivante para el desarrollo de la curiosidad y de una actitud “pre- investigativa”, por esto, se recomienda la realización de más trabajos que incluyan temas reales y ambientales a las prácticas de clase, medidas por actividades lúdicas y de simulación.
- Se deben seguir incorporando temas ambientales como ejes centrales para el desarrollo de los conceptos de las ciencias naturales, acercando al estudiante a la realidad de su entorno y contribuir al aprendizaje significativo.
- Se recomienda que durante algunas de las actividades se proponga a los participantes la opción de diseñar sus propias actividades de laboratorio a partir de sus preguntas.

11 BIBLIOGRAFÍA

1. Semana. (2018) Deforestación, principal reto que debe enfrentar el nuevo MinAmbiente, según expertos. Sostenibilidad. [En línea] Recuperado de: <https://cutt.ly/eyY5Lg0>
2. Alcaldía de Pereira. (2018) Diagnóstico Socioeconómico de la Comuna del Café. [En línea] Recuperado de: <https://cutt.ly/eyY5BQT>
3. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. 2005a. Boletín, Censo General 2005, Pereira, Risaralda. [Online] Pereira. Recuperado de: <https://cutt.ly/eyY516j>
4. Castro, S; Guzmán, B; Sanoja, N; Suárez, H. (1993). Simulación Juego. Revista de Investigación 18(39), pp.31-42. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 5 N°2 (2006)
5. Marron, M. (1991). "Desarrollo de actitudes positivas hacia El medio ambiente a través de un juego de simulación". Actas II Jornadas de Didáctica de la geografía. Burgos: A.G.E., pp. 163-168.
6. Bale, J. (1989). "Simulaciones y juegos". En: Didáctica de la Geografía en la Escuela Primaria. Madrid: MEC-Morata, pp. 142-151
7. Taylor, J. (1991). Guía sobre simulación y juegos para la educación ambiental. [Online] Recuperado de <https://cutt.ly/OyY53ry>
8. Gilbert, J. (1998) Models in explanations, Part I. Horses for courses? International Journal of Science Education, v.20, n.1. p.83-97.
9. Laudan, L. (1993). El progreso y sus problemas. Madrid: Encuentro, 1986. La ciencia y el relativismo. Madrid: Alianza.

10. Sweeney, L. B., Meadows, D., & Mehers, G. M. (2011). The Systems Thinking Playbook for Climate Change: A Toolkit for Interactive Learning. Verlag nicht ermittelbar.
11. Institución Educativa Ciudad Boquía (2017). Proyecto Educativo Institucional.
12. Patiño, M. (2008). Conozca Su Cerebro. Instituto Tecnológico Metropolitano. Recuperado el 10 de enero de 2020 de <http://files.logica-de-la-triangulacion.webnode.es/2000000017-ed261ee1f9/1TRICEREBRAL.pdf>
13. Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., & Behrens, W. W. Los límites del crecimiento: informe al Club de Roma sobre el predicamento de la humanidad. fondo de cultura económica, 1972.
14. Meadows, D. H., Meadows, D., & Randers, J. (2006). Los límites del crecimiento: 30 años después. Galaxia Gutenberg-Círculo de Lectores.
15. Hardin, G. (2005). La tragedia de los comunes. POLIS, Revista Latinoamericana [en línea], 4(10) Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30541023>
16. De Gregory, W. (1999). Construcción del poder de tus tres cerebros: educación familiar-escolar de los 3 cerebros: los secretos del aprendizaje, de la riqueza y de la felicidad. Bogotá: Kimpres.
17. LAS TEORÍAS Y MODELOS EN LA EXPLICACIÓN CIENTÍFICA Sonia Beatriz Concari, Ciencia y Educacion (Bauru) 7(1):85-94 · enero de 2001. <https://cutt.ly/cup2wUY>
18. Maturana, Humberto R. (1994). La ciencia y la vida cotidiana: La ontología de las explicaciones científicas. En P. Watzlawick & P. Krieg (Comps.), El ojo del observador:

Contribuciones al constructivismo (pp. 157-194). Barcelona: Gedisa.
<https://cutt.ly/6up3mWe>

19. Guía de orientación Saber 11° para instituciones educativas. Publicación del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes) © Icfes, 2018. 1.a edición: enero de 2018 <https://cutt.ly/mup8m4G>
20. Capítulo 10 – El diseño de unidades didácticas, Canmartí, Neus – Universidad Autónoma de Barcelona 2000. Ed. Síntesis Educacin, Madrid, 2002 Resumen de capítulos 9 y 10 Por Prof. Mara Josefa Mandn <https://es.scribd.com/doc/61003438/Resumen-cap-9-10-Neus-Sanmarti-Didact-Ciencias>
21. CONSTRUCCIÓN DE EXPLICACIONES CAUSALES EN LA ESCUELA PRIMARIA: LOS SERES VIVOS EN INTERACCIÓN CON EL MEDIO GÓMEZ, ALMA ADRIANNA; SANMARTÍ, NEUS y PUJOL, ROSA Universidad Autónoma de Barcelona, 2005.
22. MODELOS MENTALES Y MODELOS CONCEPTUALES EN LA ENSEÑANZA & APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS^{1,2} (Mental models and conceptual models in the teaching & learning of science) Marco Antonio Moreira Ileana María Greca Instituto de Física 1998
23. Castro, Santiago; Rivas de Rojas, Ninoska Bailemos al son que nos toquen: una simulación instruccional para mediar sobre el aprendizaje de los estados de agregación de la materia Investigación y Postgrado, vol. 23, núm. 2, mayo-agosto, 2008, pp. 271-293 Universidad Pedagógica Experimental Libertador Caracas, Venezuela. <https://www.redalyc.org/pdf/658/65815752010.pdf>

24. Óscar Recio Coll: “los juegos de rol tienen un gran potencial didáctico” Oviedo, Asturias, España 2018
25. Marrón Gaite., M. J. (2013). Los juegos de simulación como recurso didáctico para la enseñanza de la geografía. *Didáctica Geográfica*, (1), 45-55. <https://cutt.ly/3uaxbEJ>
26. Daza Rosales, (2010). Unidades didácticas en Biología y educación Ambiental. Barrancabermeja, Colombia. Daza Rosales, Silvio Fernando
27. QUINTANILLA, M. (2006) Identificación, caracterización y evaluación de competencias científicas desde una imagen naturalizada de la ciencia. En: Quintanilla y Adúriz-Bravo, (Ed), Enseñar ciencias en el nuevo milenio. Retos y desafíos.(pp.18-42) Santiago, Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile.
28. MEADOWS, DONELLA; RANDERS, JORGEN Y MEADOWS, DENNIS, Limits to Growth: The 30-Year Update. Chelsea Green, 2004.
29. La cifra de deforestación en Colombia 2015 reporta. Bogotá, 12 de Septiembre de 2016 (IDEAM). <https://cutt.ly/Vuakp1h>
30. Ángel-Maya, Augusto. 1997. Desarrollo Sostenible o Cambio Cultural, Corporación Universitaria Autónoma de Occidente, Fondo Mixto Para la Promoción de la Cultura y las Artes del Valle del Cauca. https://www.augustoangelmaya.org/images/obra/La_Diosa_Nemesis.pdf
31. Ángel-Maya, Augusto. 1992. Perspectivas pedagógicas en la educación ambiental, una visión interdisciplinaria. En: Guhl-N., E. (Ed.). Medio ambiente y desarrollo, Tercer Mundo Editores, Ediciones Uniandes. Bogotá. Pág: 169:184
32. Campos, A. (2010). Neuroeducación: uniendo las neurociencias y la educación en la búsqueda del desarrollo humano. *La Educ@ción*, 143(1): 2-14. Recuperado en: http://www.educoea.org/portal/La_Educacion_Digital/laeducacion_143/articles/neuroeducacion.pdf

12 ANEXOS

12.1 ANEXO 1. PREGUNTAS DE REFERENCIA PARA EL PRETEST

Cuestionario ICFES. EL PELIGRO DE LA EXTINCIÓN DE ESPECIES

La extinción es un fenómeno paralelo a la vida sobre La Tierra. Cientos de especies aparecen a lo largo del tiempo y otros cientos desaparecen como consecuencia de la selección natural. Por causas antrópicas, en la etapa cazadores – recolectores, el agotamiento de la fauna se limitó a especies implicadas en la dieta humana.

Entre los Siglos VII y XV, con el crecimiento de las poblaciones, se incrementó la demanda de recursos y se evidenció la pérdida de especies de la fauna y flora. Ya con el advenimiento de la era industrial y el aumento de la población se hizo patente la extinción de especies por alteración del hábitat a gran escala y en la actualidad, este proceso se ha acelerado tanto que a cada hora desaparece una especie de la faz de la tierra.

A pesar de los beneficios de la conservación de bosques, aún persiste su transformación, fragmentación y destrucción debido a actividades antrópicas. En Colombia la transformación de los hábitats es de tal intensidad que cerca de 600.000 hectáreas de bosques se talan anualmente, viéndose afectados la mayor parte de los ecosistemas del país. De esta manera, Colombia alberga el 10% de la biodiversidad del planeta, sigue perdiendo su riqueza biológica.

1. De acuerdo con la situación planteada, se puede afirmar que el proceso de extinción de especies, en los últimos tiempos, ha dependido en mayor grado de:

- a. La natalidad y mortalidad de las diferentes especies
- b. El desarrollo de las civilizaciones humanas
- c. La ocurrencia de eventos ecológicos catastróficos
- d. Las bajas tasas de reproducción natural

PROBLEMA AMBIENTAL

EXPLICACION

2. El hecho que Colombia albergue el 10% de la biodiversidad del planeta, significa que del total mundial, dicho porcentaje corresponde al número de:

- a. Poblaciones endémicas en Colombia
- b. Poblaciones presentes en Colombia
- c. Especies endémicas en Colombia
- d. Especies presentes en Colombia

PROBLEMA AMBIENTAL

EXPLICACION

3. Teniendo en cuenta la vocación y cobertura de la tierra puede afirmarse que en Colombia, el renglón en el que se está utilizando el suelo es:

- a. Agricultura
- b. Agrosilvopastoril
- c. Conservación
- d. Ganadería

PROBLEMA AMBIENTAL

EXPLICACION

4. Teniendo en cuenta las actuales características socioeconómicas del país, y con el fin de evitar que más especies sigan pasando a la categoría de amenazadas, usted propondría:

- a. Crear nuevas áreas naturales protegidas en todas las zonas donde se está presionando a las especies

- b. Crear y mantener zoo criaderos para sostener la población de especies que están en peligro de extinción
- c. Reglamentar y controlar las actividades que causen presión sobre algunas especies de importancia natural
- d. Publicar y difundir un libro rojo de especies en peligro de extinción por todo el país

PROBLEMA AMBIENTAL

EXPLICACION

5. El uso actual de la tierra en Colombia ha generado un conflicto explicado por la subutilización o sobreutilización de la misma. De las siguientes alternativas la que mejor representa este conflicto es:

- 1. Sobreutilización: degradación de la oferta ambiental en general

- 2. Subutilización: satisfacción de las funciones sociales y económicas de productividad

- 3. Sobreutilización: no hay degradación de la oferta ambiental en general

- 4. Sobreutilización: insatisfacción de las funciones sociales y económicas de productividad

- 5. Sobreutilización: insatisfacción de las funciones sociales y económicas de productividad

De las siguientes opciones, aquella que recoge las afirmaciones más relacionadas con lo planteado en el párrafo es:

- a. 1 – 4 – 5
- b. 1 – 3 – 2
- c. 3 – 4 – 2
- d. 2 – 4 – 5

PROBLEMA AMBIENTAL

EXPLICACION

12.2 ANEXO 2. REJILLA DE EVALUACIÓN CUESTIONARIO

Docente Julián Rivera

PREGUNTA N° 1	
ENFOQUE TEMÁTICO	Explicación de fenómenos
COMPONENTES EVALUADOS	Razones
AFIRMACIÓN	<p>1. Entre los Siglos VII y XV, con el crecimiento de las poblaciones, se incrementó la demanda de recursos y se evidenció la pérdida de especies de la fauna y flora. Ya con el advenimiento de la era industrial y el aumento de la población se hizo patente la extinción de especies por alteración del hábitat a gran escala y en la actualidad, este proceso se ha acelerado tanto que a cada hora desaparece una especie de la faz de la tierra.</p> <p>A pesar de los beneficios de la conservación de bosques, aún persiste su transformación, fragmentación y destrucción debido a actividades antrópicas. En Colombia la transformación de los hábitats es de tal intensidad que cerca de 600.000 hectáreas de bosques se talan anualmente, viéndose afectados la mayor parte de los ecosistemas del país. De esta manera, Colombia alberga el 10% de la biodiversidad del planeta, sigue perdiendo su riqueza biológica.</p> <p>El uso actual de la tierra en Colombia ha generado un conflicto explicado por la subutilización o sobreutilización de la misma. De las siguientes alternativas la que mejor representa este conflicto es:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Sobreutilización: degradación de la oferta ambiental en general2. Subutilización: satisfacción de las funciones sociales y económicas de productividad3. Sobreutilización: no hay degradación de la oferta ambiental en general4. Sobreutilización: insatisfacción de las funciones sociales y económicas de productividad

OPCIÓN	PUNTUACIÓN	CRITERIOS DE CORRECCIÓN DE LAS RESPUESTAS
A	1	Identifica la opción correcta
B	0	No identifica la opción correcta
C	0	No identifica la opción correcta
D	0	No identifica la opción correcta
1.1	3	Menciona 3 o más razones que apoyan su respuesta
	2	Menciona hasta 2 razones que apoyan su respuesta
	1	Menciona 1 razón que apoya su respuesta
	0	No menciona ninguna razón que apoye su respuesta
PREGUNTA N° 2		
ENFOQUE TEMÁTICO		Uso del conocimiento científico
COMPONENTES EVALUADOS		USO DATOS
AFIRMACIÓN		<p>2. En algunas regiones y municipios de Colombia, como Santa Rosal, la explotación de especies de bambú, como la guadua, constituye un caso especial de aprovechamiento de un recurso natural, como materia prima para fabricar muebles, utensilios, y adornos. Más aún, se presenta como una alternativa para la arquitectura y la construcción de puentes y viviendas, dada sus características de resistencia. Sin embargo, la explotación excesiva podría conducir a la búsqueda de nuevos recursos de subsistencia para las generaciones futuras de explotadores (guadueros) en la región, debido al agotamiento de este recurso.</p> <p>El anterior párrafo sugiere que</p> <p>A. Las especies presentes en los bosques de bambú son vulnerables</p> <p>B. Los guaduales en Colombia están siendo amenazados</p>

		<p>C. El clima de Santa Rosa se modifica con el aprovechamiento del recurso</p> <p>D. Los guadales de Santa Rosa son vulnerables</p>
OPCIÓN	PUNTUACIÓN	CRITERIOS DE CORRECCIÓN DE LAS RESPUESTAS
A	0	No identifica la opción correcta
B	0	No identifica la opción correcta
C	0	Identifica la opción correcta
D	1	No identifica la opción correcta
2.1	3	Menciona 3 o más datos que apoyan su respuesta
	2	Menciona hasta 2 datos que apoyan su respuesta
	1	Menciona 1 datos que apoya su respuesta
	0	No menciona ningún dato que apoye su respuesta
PREGUNTA N° 3		
ENFOQUE TEMÁTICO		Explicación de fenómenos
COMPONENTE EVALUADO		Relaciona causas
AFIRMACIÓN		<p>3. Los recursos renovables son aquellos que no corren riesgo de agotarse a largo plazo, debido a que:</p> <p>A. Se pueden restaurar por procesos naturales a una velocidad superior a la que se consume</p> <p>B. los humanos no los utilizan porque son muy contaminantes para el medio ambiente</p> <p>C. se pueden restaurar por procesos naturales a una velocidad inferior a la que se consume</p> <p>D. se pueden restaurar por procesos naturales y artificiales generando reservas no utilizables</p>

OPCIÓN	PUNTUACIÓN	CRITERIOS DE CORRECCIÓN DE LAS RESPUESTAS
A	1	Identifica la opción correcta
B	0	No identifica la opción correcta
C	0	No identifica la opción correcta
D	0	No identifica la opción correcta
3.1	3	Describe tres o más conceptos que le permiten resolver la pregunta
	2	Describe 2 conceptos que le permiten resolver la pregunta
	1	Describe 1 concepto que le permiten resolver la pregunta
	0	No describe conceptos relacionado con la solución de la pregunta

12.3 ANEXO 3. NIVEL DE VALORACION DE LOS ESTUDIANTES

NIVEL	PUNTAJE OBTENIDO	CARACTERÍSTICAS
ALTO	10-12	El estudiante relaciona datos, conceptos y causas con el conocimiento científico para dar razones de un fenómeno científico de manera acertada
MEDIO	7-9	El estudiante relaciona datos, conceptos con el conocimiento científico para dar razones de un fenómeno científico
BAJO	4-6	El estudiante relaciona datos, con el conocimiento científico para dar razones de un fenómeno científico.
MUY BAJO	0-3	El estudiante no relaciona datos, conceptos y causas con el conocimiento científico para dar razones de un fenómeno científico.

12.4 ANEXO 4. TEST TRICEREBRAL DE Waldemar De Gregori

12.4.1 Modelo de preguntas del test tricerebral (Tomado de Patiño, 2008)

EVALÚE CON NOTAS DE 1 (MÍNIMO) HASTA 5 (MÁXIMO Y ESCRÍBALAS DENTRO DE LA FIGURA QUE LE CORRESPONDA		
01	Averiguo siempre los datos de un boleto, de una cuenta tan pronto la reciba?	<input type="checkbox"/>
02	En mi pieza hay orden y me gusta mantener las cosas en su lugar	△
03	Creo yo que mi cuerpo, mi energía son parte de un todo mayor, de alguna fuerza superior, invisible y eterna	○
04	Ando alegre, tengo optimismo, entusiasmo y risa fácil	○
05	En una discusión doy buenas explicaciones, tengo argumentos y sé rebatir?	<input type="checkbox"/>
06	En una discusión doy buenas explicaciones, tengo argumentos y sé rebatir?	○
07	Mis relaciones afectivas las llevo con romanticismo, con mucha pasión?	○
08	En comunicación se y tengo lo suficiente para convencer a los demás	<input type="checkbox"/>
09	Al hablar, miro los ojos de las personas y me acompaño con gestos de cabeza, de manos y cuerpo	○
10	Soy capaz de ponerme en los pies de otra persona, de imaginar la situación que ella vive y de sentirme como ella se siente?	○
11	Frente a un problema me acuerdo de hacer un listado de aspectos a favor y otro en contra para que mis decisiones sean más realistas?	<input type="checkbox"/>
12	Al informar sobre algo lo hago con todos los detalles	<input type="checkbox"/>
13	Cuando hago compras, trueques o negocios se llevar ventaja	△
14	Me gusta modificar la rutina, hacer cambios en mi vida diaria, buscar maneras nuevas de hacer las cosas	○

15	Antes de lanzarme a algo, cuanto lo pienso? Qué control tengo sobre mis impulsos?	<input type="checkbox"/>
----	---	--------------------------

12.4.2 Test tricerebral de Waldemar De Gregori Resuelto



MUNICIPIO DE PEREIRA

SECRETARIA DE EDUCACION

INSTITUCION EDUCATIVA CIUDAD BOQUIA

Aprobada por Resolución Departamental NIT 8160016321

No. 200 de Marzo 24 de 2000



RCMT. REVELADOR DEL COCIENTE MENTAL TRIADICO (para adolescentes)

EVALÚE CON NOTAS DE 1 (MÍNIMO) HASTA 5 (MÁXIMO) Y ESCRÍBALAS DENTRO DE LA FIGURA QUE LE CORRESPONDA		
01	Averiguo siempre los datos de un boleto, de una cuenta tan pronto la reciba?	<input type="checkbox"/> 2
02	En mi pieza hay orden y me gusta mantener las cosas en su lugar	<input type="checkbox"/> 5
03	Creo yo que mi cuerpo, mi energía son parte de un todo mayor, de alguna fuerza superior, invisible y eterna	<input type="checkbox"/> 1
04	Ando alegre, tengo optimismo, entusiasmo y risa fácil	<input type="checkbox"/> 3
05	En una discusión doy buenas explicaciones, tengo argumentos y sé rebatir?	<input type="checkbox"/> 2
06	En una discusión doy buenas explicaciones, tengo argumentos y sé rebatir?	<input type="checkbox"/> 2
07	Mis relaciones afectivas las llevo con romanticismo, con mucha pasión?	<input type="checkbox"/> 3
08	En comunicación se y tengo lo suficiente para convencer a los demás	<input type="checkbox"/> 3
09	Al hablar, miro los ojos de las personas y me acompaño con gestos de cabeza, de manos y cuerpo	<input type="checkbox"/> 4
10	Soy capaz de ponerme en los pies de otra persona, de imaginar la situación que ella vive y de sentirme como ella se siente?	<input type="checkbox"/> 5
11	Frente a un problema me acuerdo de hacer un listado de aspectos a favor y otro en contra para que mis decisiones sean más realistas?	<input type="checkbox"/> 2
12	Al informar sobre algo lo hago con todos los detalles	<input type="checkbox"/> 3
13	Cuando hago compras, trueques o negocios se llevar ventaja	<input type="checkbox"/> 4
14	Me gusta modificar la rutina, hacer cambios en mi vida diaria, buscar maneras nuevas de hacer las cosas	<input type="checkbox"/> 4
15	Antes de lanzarme a algo, cuanto lo pienso? Qué control tengo sobre mis impulsos?	<input type="checkbox"/> 3



MUNICIPIO DE PEREIRA

SECRETARIA DE EDUCACION

INSTITUCION EDUCATIVA CIUDAD BOQUIA

Aprobada por Resolución Departamental NIT 8160016321

No. 200 de Marzo 24 de 2000



16	Antes de aceptar alguna noticia o información me pongo a averiguar la fuente, a escuchar el otro lado para no formar opinión precipitadamente?	5
17	Tengo habilidades con las manos para manejar agujas, serrucho, martillo, jardinería y conciertos domésticos?	4
18	Frente a una dificultad tengo buena resistencia, puedo concentrarme y aguantar largos tiempos sin desistir?	3
19	En la posición de jefe o líder se dividir y distribuir tareas, determinar el tiempo para cada cosa y cobrarle a las personas los resultados?	3
20	Me llama mucho la atención un atardecer, un pajarillo cantando, una flor un paisaje?	3
21	Me tientan las aventuras, las tareas desconocidas o desafiantes?	4
22	Me autorizo a criticar personas, criticar informaciones de tv, de política de religión y de la escuela?	A
23	Logro transformar mis sueños e ideas en hechos en cosas concretas que progresan y duran?	3
24	Me dedico a imaginar lo que estará pasando conmigo, con los otros o con el mundo, en unos 10, 20 o 50 años?	4
25	Tengo para manejar tecnología, como grabadoras, DVD, lavadora, minicomponente y con los botones electrónicos?	6
26	Cuando empiezo a hacer alguna cosa, logro llevarla hasta el final, en el plazo acordado?	3
27	Cuando hablo, a demás del palabrerio comun y corriente se emplean números y estadísticas?	A
ESCALA: MINIMO (9) MEDIO (28 A 35) Máximo (45)		
Ley de proporcionalidad: todos iguales se anulan; diferencia mayor que 7 es desproporcionalidad		

ESTUDIANTE Nicolás Londoño González

Estimación de Intelectuales 4

RESULTADOS

$$\Delta 1+3+3+3+5+3+5+4=30$$

$$\square 3+4+4+2+2+3+2+3+3=26$$

$$\bigcirc 3+4+4+7+3+3+4+5+4=31$$

CONCLUSIONES

Cerebro derecho = lmbico

Características = Sintético, holístico, emocional, sensorial, experimentación, dajado

Sonoro no líncal

12.5 ANEXO 5. REGISTRO FOTOGRAFICO

Mapa mental Beneficios de los arboles

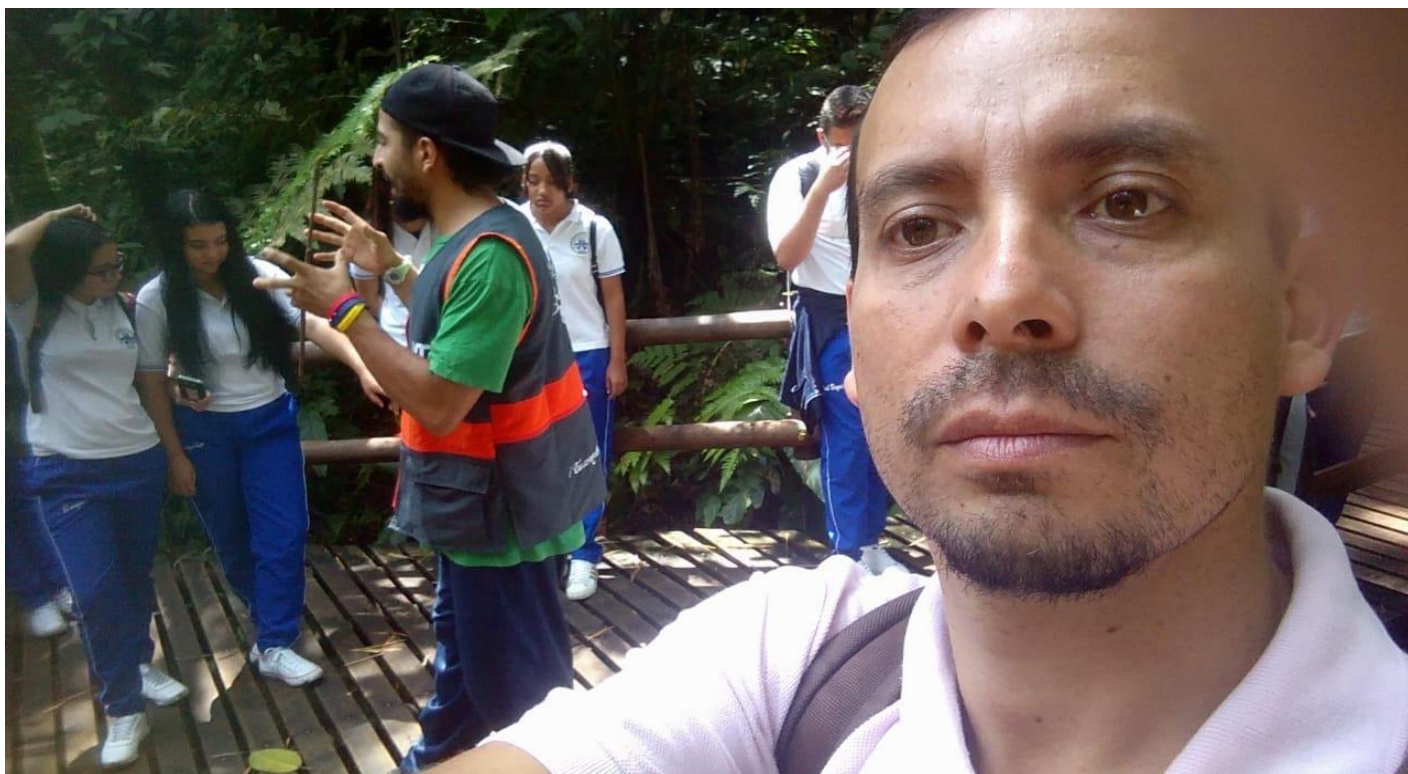


Lúdica El Aro



Salida Pedagógica Jardín Botánico de la Universidad Tecnológica de Pereira UTP

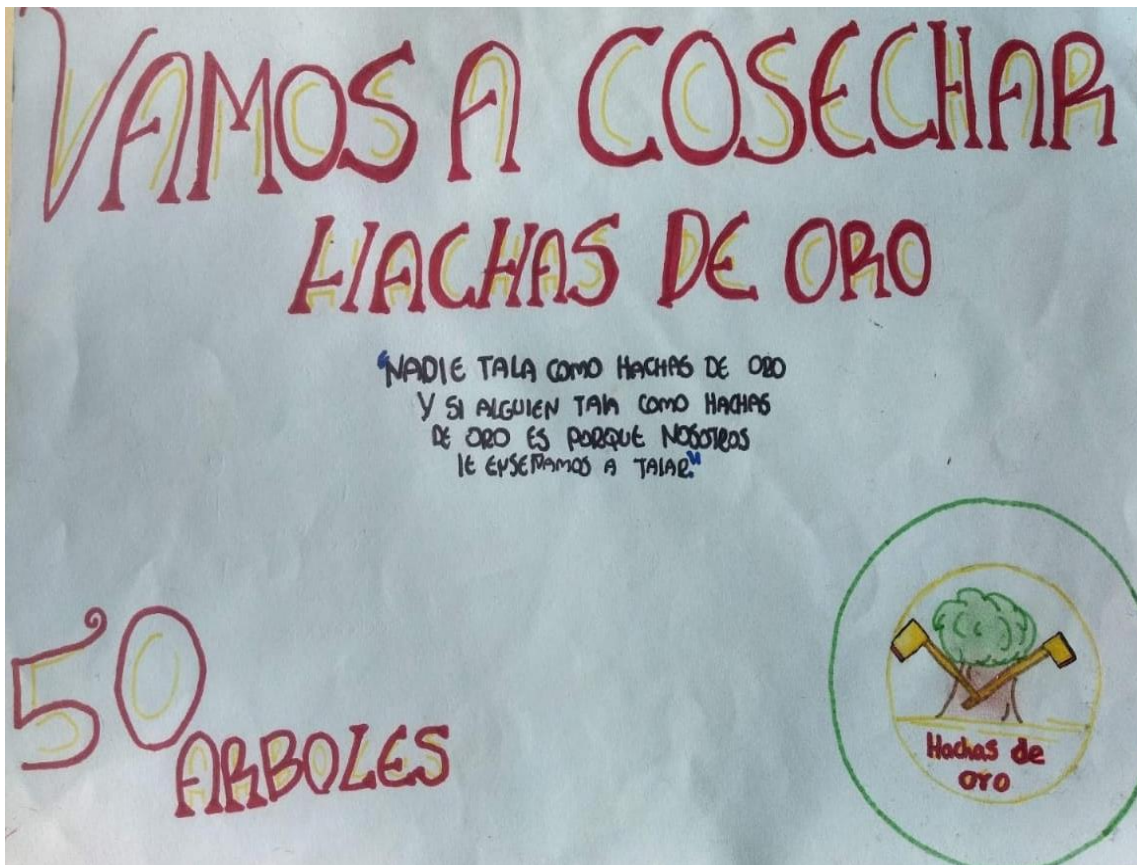





Lúdica Vamos a cosechar. Logo y eslogan



Slogan de un grupo Lúdica Vamos a cosechar




Formato por grupos de trabajo. Taller Árboles a Cosechar

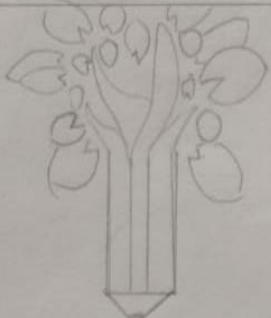


INSTITUCIÓN EDUCATIVA CIUDAD BOQUÍA

ANÁLISIS LÍDICA SISTEMICA



ARBOLES A COSECHAR- EL USO DE UN RECURSO NATURAL

EMPRESA Y FRASE REPRESENTATIVA	LOGO	INTEGRANTES
Green wood "Si cuidas tu planeta es tu deber, esta madera debes de tenerla"		Valentina Valencia Sebastian Pardo Julian Vero Camilo Ramirez Camilo Garcia, Jhon Braguna

1- ¿Crees que los recursos naturales pueden perdurar en el tiempo? Si ☐ No ☒ explica tu elección . Nada es para siempre

2- ¿Pueden todas las familias o empresas ganar? Si ☐ No ☒
 Explica tu elección . Siempre alguien tiene que perder para que otro pueda ganar

3- ¿Qué aspectos tendrías en cuenta para realizar un manejo que permitiera una existencia prolongada del recurso del bosque?

4- Crees que las empresas o familias que utilizan el mismo recurso natural deberían comunicarse Si ☒ No ☐ Explica tu respuesta = Para poder ponerse de acuerdo en cuantos recursos gastar y que todos ganen

5- ¿Quién gana en el juego? = El grupo 5 (MaderMax)

6- El ministerio del medio ambiente de Colombia debería prohibir el uso de los recursos naturales Si ☒ No ☐ Explica tu respuesta

7- Si volvieras a realizar la lúdica ¿Cómo podrías que te mejorar tus resultados?

3- Condiciones climáticas


- Tipos de animales () que viven en ese habitat

6- Es cierto que podrían morir personas, que son las que viven de eso, pero de todos modos habiendo más recursos naturales podría preservar por más tiempo la vida humana.

7- Tomando decisiones en menor tiempo

- Poder llegar a ser un poco más ambicioso

Registro de las decisiones tomadas por grupo. Taller Árboles a Cosechar


INSTITUCIÓN EDUCATIVA CIUDAD BOQUIA
 MUNICIPIO DE PEREIRA
 RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN N° 200 DE MARZO 24 DE 2000
CONTAMINACIÓN DEL AIRE EN LA CAMUNA DEL CAFÉ

Nombre: _____

LUDICA

	1	2	3	4	5	6
6	1	-2	5	4	12	11
7	-1	7	8	19	23	24
8	0(2)	0(4)	0(2)	0(5)	0(6)	0(9)
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						

Explique qué función cumplen los bosques Los BOSQUES NOS AYUDAN
A PODER VIVIR NOS AYUDAN CON LA RESPIRACION
Y LA DESCONTAMINACION

Numere los tres principales focos de contaminación CONTAMINACION POR
VEHICULOS AUTOMOVILES, AUMENTO DE POBLACION,
PRODUCIR BASURAS EN CUALQUIER ZONA

PLANTEA SOLUCIONES PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AIRE
LA PLANTA DE ARBOLES Y EL RECICLAJE,
LA MENOS CONTAMINACION CON BASURA,
EL USO DE APARATOS QUE LIBEREN AIRE
CONTAMINADO.

Graficar la tabla de resultados y explique los resultados (si es posible en Excel)

Conclusiones del taller "Vamos a cosechar"

MARIN

Juego > contaminación = árboles
realidad > // < = árboles
solución < // > = árboles.

1- Función de los bosques =
los bosques funcionan para purificar el medio ambiente, ayuda a retirar la contaminación del agua, y mejora el aire, los bosques también nos proporcionan madera y algunos alimentos, mejoran nuestra calidad de vida etc...

2- Principales focos de contaminación =
Como principal se encuentran los ríos, ya que en su mayoría contienen desechos humanos tales como desechos fecales, mugre y germenés, lo siguiente es el aire, debido a que existen muchas empresas que expulsan humo y producen la contaminación del aire, y por último, pero no menos importante la tierra, ya que como personas no nos preocupamos por no tirar las basuras en el suelo y tratar de contaminar menos.

3- Sería que no existieran tantas fábricas porque expulsan demasiado humo y producen demasiada basura, imponer multas a las personas que estén dispuestos a seguir contaminando, crear más purificadores de agua entre otras cosas. además de sembrar más árboles.

Conclusiones de grupos "vamos a cosechar"

1) ¿Que función cumplen los bosques?

los bosques cumplen una misión especial en la tierra ya que ellos nos dan oxígeno, es el habitat de la mayoría de los animales, nos da una biodiversidad y además muchos recursos renovables.

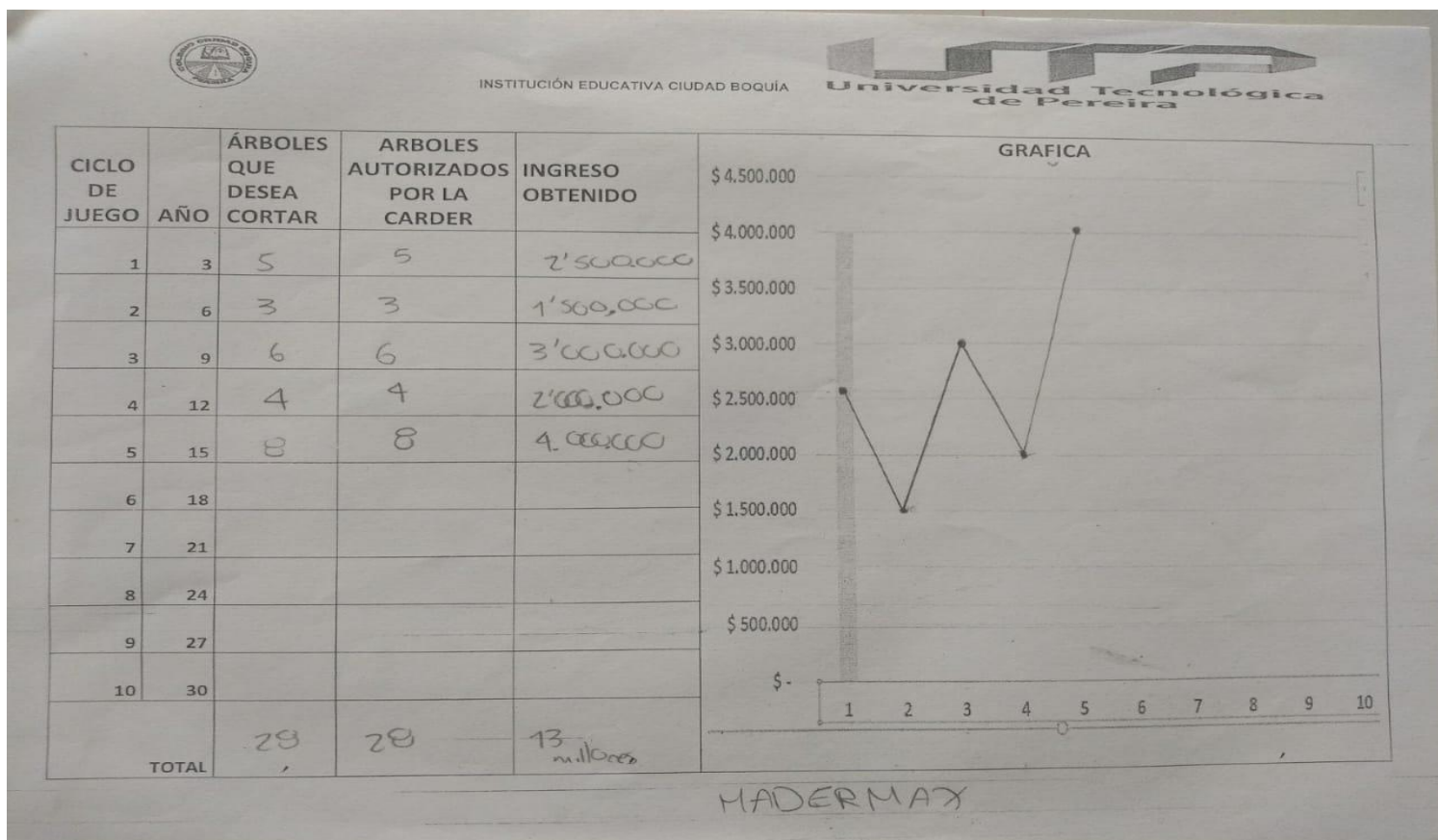
2) Numera las tres principales focas de contaminación.

* Entre mas habitantes lleguen mas contaminación ya que no van a bota las cosas en su respectivo lugar, al habitar contaminamos con nuestros hechos que hacemos mal, mas contaminación hay.

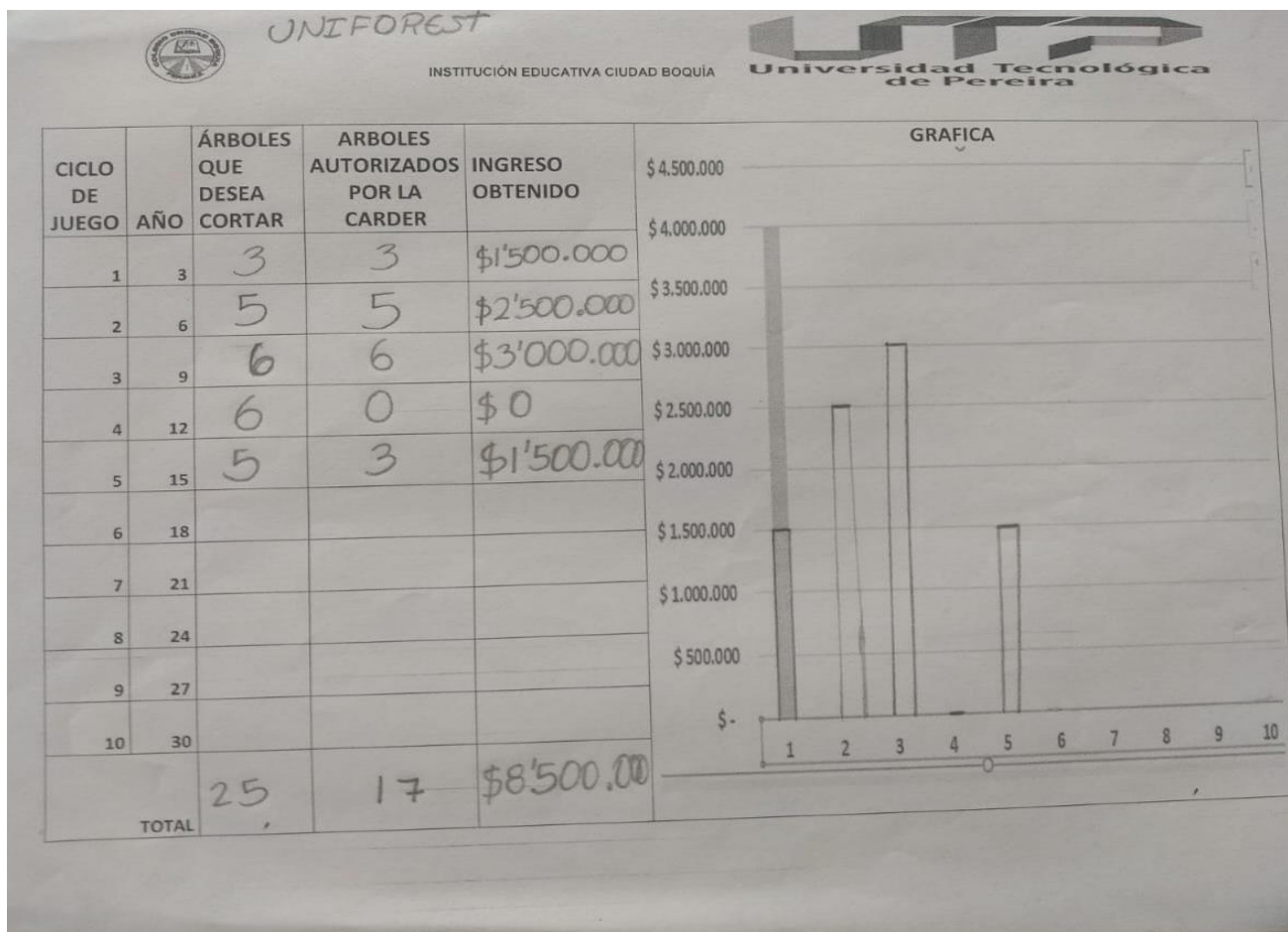
* Al construir en fabricas hay varias en las cuales las cosas reciclables no las reciclan o no que son botar y la verdad de la basura la dejamos contaminando nuestro aire, tambien con humo de las fabricas contaminan mas, que hasta pueden llegar a matar nuestras especies.

* Nosotros contaminamos cuando las basuras lo tiramos a los rios al bota.

Toma de datos y análisis estadístico por grupo “Vamos a cosechar”



Toma de datos y análisis estadístico por grupo “Vamos a cosechar”



Ejemplo pretest de un estudiante



INSTITUCIÓN EDUCATIVA CIUDAD BOQUIA
MUNICIPIO DE PEREIRA
RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN N° 200 DE MARZO 24 DE 2000

Apreciado (a) estudiante: le solicito a usted de la forma más sincera, que responda las siguientes Preguntas. Es fundamental que utilice todo el espacio y no deje preguntas sin responder.

Nombre: Katherine Rodríguez Velez Edad: 14 Grado: 9ª

Las siguientes preguntas tienen cuatro opciones de respuesta, indicadas con las letras A, B, C y D, de las cuales sólo una es la correcta. Encierre con un círculo esta opción.

Entre los Siglos VII y XV, con el crecimiento de las poblaciones, se incrementó la demanda de recursos y se evidenció la pérdida de especies de la fauna y flora. Ya con el advenimiento de la era industrial y el aumento de la población se hizo patente la extinción de especies por alteración del hábitat a gran escala y en la actualidad, este proceso se ha acelerado tanto que a cada hora desaparece una especie de la faz de la tierra.

A pesar de los beneficios de la conservación de bosques, aún persiste su transformación, fragmentación y destrucción debido a actividades antrópicas. En Colombia la transformación de los hábitats es de tal intensidad que cerca de 600.000 hectáreas de bosques se talan anualmente, viéndose afectados la mayor parte de los ecosistemas del país. De esta manera, Colombia alberga el 10% de la biodiversidad del planeta, sigue perdiendo su riqueza biológica.

1. El uso actual de la tierra en Colombia ha generado un conflicto explicado por la subutilización o sobreutilización de la misma. De las siguientes alternativas la que mejor representa este conflicto es:

1. Sobreutilización: degradación de la oferta ambiental en general
2. Subutilización: satisfacción de las funciones sociales y económicas de productividad
3. Sobreutilización: no hay degradación de la oferta ambiental en general
4. Sobreutilización: insatisfacción de las funciones sociales y económicas de productividad

De las siguientes opciones, aquella que recoge las afirmaciones más relacionadas con lo planteado en el párrafo es:

- ☒ A. 1 - 4
☐ B. 1 - 3 - 2
☐ C. 3 - 4 - 2
☐ D. 2 - 4

1.1 Explica las razones de tu elección haciendo referencia tu propia opinión

Nunca estamos conformes y pues por esto sucede el
dano a la flora y la fauna



INSTITUCIÓN EDUCATIVA CIUDAD BOQUIA
MUNICIPIO DE PEREIRA

RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN N° 200 DE MARZO 24 DE 2000

2. En una zona boscosa de Santa Rosa la explotación de los diversos tipos de guaduales constituye un caso especial de aprovechamiento como materia prima para la industria maderera en Colombia. Sin embargo la explotación excesiva podría conducir a la búsqueda de nuevos recursos de subsistencia para las generaciones futuras de explotadores de madera en la región, debido al agotamiento de este recurso

El anterior párrafo sugiere que

- ☒ A. Las especies presentes en la zona boscosa de Santa Rosa son vulnerables
☐ B. Los tipos de guaduales en Santa Rosa están amenazados
☐ C. El clima de Santa Rosa se modifica con el aprovechamiento del recurso
☐ D. Los tipos de guaduales en la zona boscosa de Santa Rosa son vulnerables

2.1 Explica las razones de tu elección haciendo referencia tu propia opinión

Esto podría ser muy riesgoso para las especies
ya que le quitarían parte de su terreno


3. Los recursos renovables son aquellos que no corren riesgo de agotarse a largo plazo, debido a que

- ☐ A. Se pueden restaurar por procesos naturales a una velocidad superior a la que se consume
☐ B. los humanos no los utilizan porque son muy contaminantes para el medio ambiente
☒ C. se pueden restaurar por procesos naturales a una velocidad inferior a la que se consume
☐ D. se pueden restaurar por procesos naturales y artificiales generando reservas no utilizables

3.1 Explica las razones de tu elección haciendo referencia tu propia opinión

Porque todo eso se puede restaurar rápidamente hasta
más rápido de la velocidad que consume.

Ejemplo posttest de un estudiante


INSTITUCIÓN EDUCATIVA CIUDAD BOQUIA
MUNICIPIO DE PEREIRA
RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN N° 200 DE MARZO 24 DE 2000

POSTETS

Apreciado (a) estudiante: le solicito a usted de la forma más sincera, que responda las siguientes Preguntas. Es fundamental que utilice todo el espacio y no deje preguntas sin responder.

Nombre: Katherine Rodríguez Velez Edad: 14 Grado: 9°A

Las siguientes preguntas tienen cuatro opciones de respuesta, indicadas con las letras A, B, C y D, de las cuales sólo una es la correcta. Encierre con un círculo esta opción.

Entre los Siglos VII y XV, con el crecimiento de las poblaciones, se incrementó la demanda de recursos y se evidenció la pérdida de especies de la fauna y flora. Ya con el advenimiento de la era industrial y el aumento de la población se hizo patente la extinción de especies por alteración del hábitat a gran escala y en la actualidad, este proceso se ha acelerado tanto que a cada hora desaparece una especie de la faz de la tierra.

A pesar de los beneficios de la conservación de bosques, aún persiste su transformación, fragmentación y destrucción debido a actividades antrópicas. En Colombia la transformación de los hábitats es de tal intensidad que cerca de 600.000 hectáreas de bosques se talan anualmente, viéndose afectados la mayor parte de los ecosistemas del país. De esta manera, Colombia alberga el 10% de la biodiversidad del planeta, sigue perdiendo su riqueza biológica.

1. El uso actual de la tierra en Colombia ha generado un conflicto explicado por la subutilización o sobreutilización de la misma. De las siguientes alternativas la que mejor representa este conflicto es:

- ☒ 1. Sobreutilización: degradación de la oferta ambiental en general
- ☐ 2. Subutilización: satisfacción de las funciones sociales y económicas de productividad
- ☐ 3. Sobreutilización: no hay degradación de la oferta ambiental en general
- ☐ 4. Sobreutilización: insatisfacción de las funciones sociales y económicas de productividad

De las siguientes opciones, aquella que recoge las afirmaciones más relacionadas con lo planteado en el párrafo es:

- ☒ A. 1 - 4
- ☐ B. 1 - 3 - 2
- ☐ C. 3 - 4 - 2
- ☐ D. 2 - 4

1.1 Explica las razones de tu elección haciendo referencia tu propia opinión

En Colombia se cree que es insatisfecho las funciones sociales y económicas de un producto ya que muchas veces se puede contaminar el ambiente, la degradación de la oferta ambiental en general es muy horrible ya que muchas veces nos brindan servicios de limpieza y los desaprovecha



INSTITUCIÓN EDUCATIVA CIUDAD BOQUIA
MUNICIPIO DE PEREIRA

RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN N° 200 DE MARZO 24 DE 2000

2. En una zona boscosa de Santa Rosa la explotación de los diversos tipos de guaduales constituye un caso especial de aprovechamiento como materia prima para la industria maderera en Colombia. Sin embargo la explotación excesiva podría conducir a la búsqueda de nuevos recursos de subsistencia para las generaciones futuras de explotadores de madera en la región, debido al agotamiento de este recurso

El anterior párrafo sugiere que

- A. Las especies presentes en la zona boscosa de Santa Rosa son vulnerables
- B. Los tipos de guaduales en Santa Rosa están amenazados
- C. El clima de Santa Rosa se modifica con el aprovechamiento del recurso
- ☒ D. Los tipos de guaduales en la zona boscosa de Santa Rosa son vulnerables

2.1 Explica las razones de tu elección haciendo referencia tu propia opinión

La explotación excesiva de estos guaduales causará daños a el ecosistema de Santa Rosa y no solo a el de Santa Rosa si no tambien al nuestro, Podriamos estar entrando en peligro como el calentamiento global habia más contaminación y todo seria más complicado, Podria haber extinción de estos guaduales, pero estas tambien son necesarias ya que en Santa Rosa se aprovechan

3. Los recursos renovables son aquellos que no corren riesgo de agotarse a largo plazo, debido a que

- ☒ A. Se pueden restaurar por procesos naturales a una velocidad superior a la que se consume
- B. los humanos no los utilizan porque son muy contaminantes para el medio ambiente
- C. se pueden restaurar por procesos naturales a una velocidad inferior a la que se consume
- D. se pueden restaurar por procesos naturales y artificiales generando reservas no utilizables

3.1 Explica las razones de tu elección haciendo referencia tu propia opinión

Estos se pueden renovar porque son recursos los cuales se pueden restaurar por un proceso natural el cual se espera que no sea contaminante y pues a una velocidad superior para que así no se agoten estos recursos si son recursos que nos pueden ayudar y que nos pueden beneficiar.